

# Sulku- ja varoituslaitteet

LAATUVAATIMUKSET JA KÄYTTÖ

TOTEUTTAMISVAIHEEN OHJAUS





# Sulku- ja varoituslaitteet

Laatuvaatimukset ja käyttö

Toteuttamisvaiheen ohjaus

Liikenneviraston ohjeita 39/2013

Liikennevirasto

Helsinki 2013

*Kannen kuva: Outi Kulonen*

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-374-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373



Hankkeet / Hankehallinta

Vastaanottaja  
Liikennevirasto, ELY-L

Säädösperusta  
Tieliikennelaki 50 §, Maantielaki 109 §,  
Tieliikenneasetus 55 §

Korvaa/muuttaa  
TIEH 2200051-09

Kohdistuvuus  
Liikennevirasto, ELY-L, kunnat ja  
yksityiset tiet

Voimassa  
1.6.2014 alkaen

Asiasanat  
Sulku- ja varoituslaitteet, tietyömaat, laatuvaatimukset

## Sulku- ja varoituslaitteet – Laatuvaatimukset ja käyttö

Julkaisu sisältää tilapäiseen liikenteen ohjaukseen Suomessa käytettävien ja markkinoitavien sulkuaitojen, -puomien, -pylväiden, -kartioiden, työnaikaisten kaiteiden, varoituslaitteiden, varoitusvilkkujen sekä suoja- ja varoitusautojen laatuvaatimukset ja käyttöympäristöt.

Tieliikennelain 50 § 3. momentin ja tieliikenneasetuksen 55 § 2. momentin perusteella tämä Liikenneviraston julkaisu on katuja ja yksityisteitä koskeva määräys seuraavilta osin:

- sulku- ja varoituslaitteiden mittojen on täytettävä tämän julkaisun vaatimukset vähintään alimman luokan (yleensä S1) mukaan.
- laitteiden värien on oltava tämän julkaisun mukaiset

Liikenneviraston ja ELY -keskusten työkohteissa tätä julkaisua käytetään ohjeena. Tapauskohteisesti sovitaan, miltä osin julkaisu on voimassa käynnissä olevissa urakoissa.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA  
Tapio Syrjänen  
Pirkanmaan ELY  
puh. 040 842 9208

## Esipuhe

Tämä ohje määrittää maanteillä, kaduilla ja yksityisteillä käytettävien sulku- ja varoituslaitteiden laatu- ja mittavaatimukset eri toimintaympäristöluokissa. Annetut mitat ja vaatimukset ovat minimiarvoja, joita voidaan kiristää tarvittavilta osin urakko-kohtaisesti.

Tämän ohjeen pohjana on saman julkaisun aiempi versio. Ohjeeseen on lisätty suoja- ja varoitusajoneuvojen käyttöä koskeva osuus sekä erotettu kevyen liikenteen väylillä tehtävissä töissä käytettävät sulkulaitteet omaksi osakseen. Varoitusvalojen osalta on tarkennettu vaatimuksia laitteiden kirkkauksille ja vilkkumisrytmeille. Ohje sisältää myös siirtymäaikoja nykyisin käytössä olevien tämän ohjeen vastaisten laitteiden käytölle.

Liikennevirasto ei tuota ohjeesta painettua julkaisua. Ohje on saatavissa sähköisesti Liikenneviraston internet-sivuilla. Muutokset ja päivitykset ohjeen sisältöön on tällöin helpompi toteuttaa. Toimijoiden omaan käyttöön teettämälle painosversiolle ei kuitenkaan aseteta estettä.

Ohjeen päivitystyön on tehnyt Outi Kulonen Ramboll Finland Oy:stä apunaan Jukka Niilo-Rämä, Antti Rantanen ja Eeva Rantanen. Ohjeen päivittämisestä on vastannut Outi Luukkonen Liikennevirastosta sekä Tapio Syrjänen Pirkanmaan ELY-keskuksesta.

Helsingissä joulukuussa 2013

Liikennevirasto  
Hankkeet / Hankehallinta

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Soveltamisala .....	7
1.2	Sulku- ja varoituslaitteita koskevat määräykset ja sopimukset .....	7
1.2.1	Säädökset .....	7
1.2.2	Kansainväliset standardit .....	8
1.3	Sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimukset .....	9
1.3.1	Tuotehyväksyntä .....	9
1.3.2	Toimintaympäristöluokat .....	9
1.3.3	Laitteiden pystyttäminen .....	10
1.3.4	Ilkivalta, luonnonolosuhteet ja onnettomuudet .....	11
1.4	Sulku- ja varoituslaitteita tehokkaammat suojaustavat .....	11
1.5	Vastuu suojattavien kohteiden merkinnästä .....	12
2	SULKULAITTEET .....	13
2.1	Yleistä .....	13
2.2	Sulkuaita .....	13
2.2.1	Käyttötilanteet .....	13
2.2.2	Tekniset laatuvaatimukset .....	14
2.2.3	Pystytys ja rakenne .....	15
2.3	Sulkupylväs .....	17
2.3.1	Käyttötilanteet .....	17
2.3.2	Tekniset laatuvaatimukset .....	18
2.4	Sulkukartio .....	20
2.4.1	Käyttötilanteet .....	20
2.4.2	Tekniset laatuvaatimukset .....	20
2.4.3	Pystytys ja rakenne .....	20
3	KEVYEN LIIKENTEEN SULKULAITTEET .....	22
3.1	Sulkupuomi .....	22
3.1.1	Käyttökohteet .....	22
3.1.2	Sulkupuomi kulkuuesteenä .....	22
3.1.3	Sulkupuomin tekniset laatuvaatimukset .....	22
3.1.4	Pystytys ja rakenne .....	24
3.2	Suojakaide .....	24
3.3	Muut kevyen liikenteen sulkulaitteet .....	24
3.3.1	Sulkuköysi .....	24
3.3.2	Sulkunauha .....	24
4	VAROITUSLAITTEET .....	25
4.1	Hinattava ja ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite .....	25
4.1.1	Käyttötilanteet .....	25
4.1.2	Tekniset laatuvaatimukset .....	26
4.2	Työkoneiden ja ajoneuvojen varoitusmerkinnät .....	29
4.3	Tielle asetettava varoituslaite .....	31
4.3.1	Käyttötilanteet .....	31
4.3.2	Tekniset laatuvaatimukset .....	31

5	VAROITUS- JA SUOJA-AJONEUVOT .....	32
5.1	Yleistä .....	32
5.2	Varoitusajoneuvo .....	32
5.3	Suoja-ajoneuvo .....	32
5.4	Suoja-ajoneuvo törmäysvaimentimella.....	32
6	VAROITUSVALOT .....	34
6.1	Suomessa käytettävät laatuvaatimukset .....	34
6.2	Varoitusvilkku ja sulkuvalo .....	36
6.3	Ajoneuvon vilkkuva varoitusvalaisin.....	38
7	KAITEET JA MUUT SUOJARAKENTEET.....	39
7.1	Työnaikaisten kaiteiden tarve .....	39
7.2	Tilapäinen korkea reunatuki .....	41
7.3	Betonielementtijono.....	41
7.4	Työnaikainen kaide .....	42
7.5	Törmäysvaimennin .....	44
7.6	Törmäyshidaste.....	45
7.7	Törmäyseste .....	46

## LIITTEET

Liite 1 Säädökset

# 1 Johdanto

## 1.1 Soveltamisala

Nämä ohjeet käsittelevät sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimuksia ja käyttöä tilapäisten liikennejärjestelyjen toteuttamisessa ja tiellä tehtävän työkohteen erottamisessa muulta liikenteeltä.

Ohjeessa esitetyt sulku- ja varoituslaitteiden värien, rakenteiden ja mittojen määräykset koskevat kaikkia tieliikennelainsäädännön tarkoittamia teitä ja katuja sekä muita yleisiä liikennealueita (ks. kohta 1.2.1 Säädökset).

Sulkulaitteita ovat sulkuaita, sulkupuomi, sulkupylväs ja sulkukartio. Lisäksi sulkuköysi ja sulkuverkko voidaan laskea kuuluvan sulkulaitteisiin. Varoituslaitteita ovat hinattava varoituslaite, ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite, tielle asetettava varoituslaite ja erilaiset varoitusvalot. Varoituslaitteisiin luetaan lisäksi suoja- ja varoitusajoneuvot.

## 1.2 Sulku- ja varoituslaitteita koskevat määräykset ja sopimukset

### 1.2.1 Säädökset

Tieliikennelain 50 §:n 3 momentin ja tieliikenneasetuksen 55 §:n 2 momentin perusteella Liikennevirasto antaa tarkempia määräyksiä liikenteen ohjauslaitteiden (liikennemerkkit, tiemerkinnot ja sulkulaitteet) väreistä, rakenteesta ja mitoituksista sekä voi myöntää poikkeuksia määräyksistä.

Ohjeiden laatimisessa on otettu huomioon tieliikennelaissa, tieliikenneasetuksessa ja liikenneministeriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista annetut määräykset. Lisäksi ohjeen laatimisessa on otettu huomioon liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa tieliikenteen liikennevaloista sekä liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista annetut sulku- ja varoituslaitteisiin sovellettavat määräykset.

Rikoslain 44 luvun 14 §:ssä esitetään sulku- ja varoituslaitteiden käytön laiminlyöntejä koskevat seuraamukset, jotka voivat johtaa vaaranmerkintärikkomukseen. Useasti vaaranmerkintärikkomus voidaan välttää merkitsemällä vaarapaikka, esimerkiksi tierakennuskohde, asianmukaisesti ja huolehtimalla siitä, ettei vaarasta ilmoitettavaa merkkiä tahallaan tai huolimattomasti poisteta. Vähimmäisvaatimuksena työkohteen merkitsemiselle voidaan pitää tietyömerkkien pystyttämistä kaikille tulo-suunnille sekä tarpeellisten kohtien suojaamista asianmukaisilla sulku- ja varoituslaiteilla.

Sulku- ja varoituslaitteita koskevat säädökset on koottu tämän ohjeen loppuun liitteeksi 1.

Ohjeen viittauksissa on käytetty seuraavia merkintöjä:

<b>TLL</b>	Tieliikennelaissa annettu määräys
<b>TLA</b>	Tieliikenneasetuksessa annettu määräys
<b>LMP</b>	Liikenneministriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista annettu määräys
<b>LVMA</b>	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus
<b>RL</b>	Rikoslaisissa annettu määräys
<b>VNA</b>	Valtioneuvoston asetuksessa annettu määräys
<b>TIEH</b>	Viittaus Tiehallinnon (nykyinen Liikennevirasto) ohjeeseen

### 1.2.2 Kansainväliset standardit

Hankintalainsäädännön mukaan julkisissa hankinnoissa on laatuvaatimuksena käytettävä EN-standardin mukaisia testejä ja laatuvaatimuksia. Suomessa EN-standardit julkaistaan SFS-EN-standardeina. Tässä ohjeessa on tarkennettu, mitä testejä, vaatimuservoja ja mittoja Suomessa käytettävissä sulku- ja varoituslaitteissa vaaditaan.

Sulku- ja varoituslaitteiden osalta sulkukartioille, sylinterimäisille (putkiprofiilit) sulkupylväille ja varoitusvaloille on määritetty EN -standardi. Mikäli EN-standardia ei ole olemassa, voidaan kussakin valtiossa kansallisesti määritellä mitä laatuvaatimuksia asianomaisen laitteen osalta käytetään. Suomessa käytetään EN-standardin puuttuessa sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimuksena tämän julkaisun määräyksiä.

Sulkukartioita käsittelevä eurooppalainen standardi SFS-EN 13422 määrittelee laatuvaatimukset kartioiden ja sylinterimäisten sulkupylväiden muotoilusta, mitoista, materiaaleista ja suorituskyvystä. Standardi määrittelee eri ominaisuuksien laadulliset rajat ja laatuluokkien vaihteluvälit. Standardissa on myös kuvattu laitteiden ominaisuuksien testaustapoja ja vaadittavia merkintöjä.

Varoitusvaloja koskeva eurooppalainen standardi SFS-EN 12352 määrittelee laitteiden ominaisuuksien laatuvaatimuksiin pohjautuvan luokittelun. Standardissa on kuvattu laitteiden ominaisuuksien testaustavat ja vaadittavat merkinnät.

Standardi SFS-EN 12899 määrittelee liikennemerkkien laatuvaatimukset. Standardissa on sulku- ja varoituslaitteisiin liittyen määritetty käytettävien kalvoluokkien paluuheijastavuuksien minimiarvot.

Työn aikaisia ja pysyviä kaiteita koskevat laatuvaatimukset on esitetty standardissa SFS-EN 1317-2, törmäysvaimentimia koskevat standardissa SFS-EN 1317-3, ja pysyvään käyttöön tulevien kaiteiden ja törmäysvaimentimien CE -merkintää ja kestävyyttä koskevat vaatimukset standardissa SFS-EN 1317-5. Kevyempiä törmäyssuojia tai autoon kiinnitettäviä törmäysvaimentimia varten ei ole EN-standardia, mutta Ruotsissa on kumpaankin määritetty laatuvaatimuksia ja hyväksymismenettely. Ruotsissa hyväksytyt tuotteet hyväksytään myös Suomessa.

## 1.3 Sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimukset

### 1.3.1 Tuotehyväksyntä

Sulku- ja varoituslaitteille ei ole määritelty tyyppihyväksyntää. Laitteen valmistajan ja myyjän on kuitenkin vaadittaessa osoitettava tuotteen täyttävän jonkin toimintaympäristöluokan vaatimukset. Ostaja voi tällöin todeta tiedoista, että tuote täyttää Suomessa ja käyttökohteessa vaaditun luokan vaatimukset.

Laitteiden laatuvaatimuksissa on otettava huomioon testaukset, joita edellytetään muussa maassa valmistetuilta tuotteilta (ks. kohta 1.2).

Liikennevirasto seuraa alan eurooppalaista standardisointia ja muuttaa ohjeet eurooppalaisten standardien mukaisiksi niiden valmistuttua.

1.1.2015 tulee voimaan liikennemerkkien mittatoleranssit, jotka koskevat myös uusia työmaille hankittavia merkkejä. Näiden mukaan merkin kalvo-osuus saa olla enintään 10 mm suurempi, kuin asetuksen mukainen. mitoituspiirustus.

### 1.3.2 Toimintaympäristöluokat

Sulku- ja varoituslaitteet luokitellaan laitteille asetettavien laatuvaatimusten perusteella kolmeen toimintaympäristöluokkaan (S3, S2 ja S1), jossa S3 edustaa korkeinta ja S1 alinta laatuvaatimustasoa.

Taulukko 1. Sulku- ja varoituslaitteiden toimintaympäristöluokat.

	Toimintaympäristöluokka (S3, S2 ja S1)		
	S3	S2	S1
<b>Käyttöalue</b> (korkein käyttöaluevaatimus määrää toimintaympäristön)	Moottoritiet Moottoriliikennetiet Kaksiajorataiset tiet Vilkasliikenteiset tiet (KVL > 6000 ajon/d)	Muut valta- ja kantatiet Keskivuorokausiliikennemäärältään 1500–6000 ajon/d tiet Taajamassa muualla kuin tonttikaduilla tai pelkästään kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt, jos S3 vaatimustaso ei ylity	Päiväaikaan tehtävät liikkuvat työt (päällystys-, tiemerkinäyminen työt), jos tien KVL < 1500 ajon/d Pelkästään kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt Taajamissa vähäliikenteisillä tonttikaduilla tehtävät työt
<b>Laitteiden kunto</b> (Liikenne-merkkien kuntoluokitus, TIEH 2200060-v-09)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3) Välttävä (kuntoluokka 2)
<b>Heijastavien laitteiden pintamateriaali</b>	Päiväloistekalvo, jonka paluuheijastavuusluokka on vähintään R2	Päiväloistekalvo, jonka paluuheijastavuusluokka on vähintään R2	Vähintään paluuheijastavuusluokan R1 kalvo
<b>Muita tyypillisiä ominaisuuksia</b> (esimerkkejä)	Sulkuaidan tai hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on 3700–4000 mm Sulkuaidassa ja hinattavassa varoituslaitteessa käytetään ylikokoa olevaa merkkiä 417 (Ø1800 mm) Sulkupylväiden profiili on levymäinen.	Sulkuaidan ja hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on 2600–4000 mm Sulkuaidassa ja hinattavassa varoituslaitteessa merkki 417 on ylikokoinen (Ø1800 mm/Ø1500 mm) tai suurikokoinen (Ø900 mm). Sulkupylväiden profiili on levymäinen.	Sulkuaidan ja hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on vähintään 2000 mm. Sulkupylväiden profiili on levymäinen tai pyöreä.
<b>Muuta</b>	Sulku- ja varoituslaitteiden on oltava puhtaita ja ehjiä. LVM kanssa on sovittu, että toimintaympäristöluokassa S2 saa käyttää ylikokoisena 417 merkinä halkaisijaltaan 1500 mm merkkiä. Jos urakkapapereissa ei muuta sovita, tulee S2 toimintaympäristössä käyttää 3700–4000 mm korkeaa sulkuaitaa jos tien KVL ≥ 4000 ajon/d.		

### 1.3.3 Laitteiden pystyttäminen

Sulku- ja varoituslaitteiden pystyttämisessä ja asettamisessa on käytettävä turvallisia ratkaisuja mahdollisen törmäyksen varalta.

Laitteet on asetettava siten, että ne pysyvät pystyssä kaikissa tavanomaisissa tilanteissa ja kuormituksissa. Laitteet eivät saa haitata kohtuuttomasti liikennettä niille tarkoitetuilla väylillä tai väylien kunnossapitoa. Laitteiden tukirakenteet on suunniteltava siten, että ne eivät ulotu ajoradalle. Pystyttämisessä on otettava huomioon laitteiden hyvä havaittavuus.

Sulkulaitteiden pystytystä on käsitelty tarkemmin laitekohtaisissa tarkasteluissa.



#### 1.3.4 Ilkivalta, luonnonolosuhteet ja onnettomuudet

Yleisimmät ilkivallan muodot ovat töhriminen ja rikkominen. Paikallisesti ilkivaltaa on eniten taajamissa koulujen, bussipysäkkien ja terminaalien läheisyyksissä.

Urakoitsijan tehtävänä on valvoa, että työkohteessa olevat sulku- ja varoituslaitteet täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset. Ilkivallasta, luonnonolosuhteista, onnettomuuksista tai vastaavista syistä sulku- ja varoituslaitteisiin mahdollisesti syntyneet ja ilmeistä vaaraa aiheuttavat puutteet on korjattava heti puutteiden havaitsemisen jälkeen.

### 1.4 Sulku- ja varoituslaitteita tehokkaammat suojaustavat

Tiellä tehtävän työkohteen suojauksella tarkoitetaan tässä niitä rakenteita ja laitteita, jotka suojaavat työntekijöitä liikenteeltä, liikennettä työmaalta ja liikenteen osapuolia toisiltaan.

**Työkohteen suojauksen tavoitteena on estää**

- Ajoneuvojen ajamista työntekijöiden päälle
- Ajoneuvojen tai kevyen liikenteen käyttäjien suistumista työkohteessa olevaan kaivantoon
- Ajoneuvojen ajoradalta ulos ajautumista
- Kevyen liikenteen pääsemistä tai joutumista tahattomasti työkohteeseen
- Vastakkaisten liikennesuuntien törmäämistä toisiinsa
- Eri liikennemuotojen sekoittumista toisiinsa

Erityisesti työkohteen kaivannot on suojattava riittävän tehokkaasti, ettei esimerkiksi näkövammaisen jalankulkija tahattomasti putoa kaivantoon.

**Työkohteen suojaustapoja ovat:**

#### **Työnaikaiset kaiteet ajoneuvon suistumista vastaan**

Työkohde suojataan sulku- ja varoituslaitteiden lisäksi työnaikaisilla kaiteilla, joilla pyritään estämään auton suistuminen suojattavaan kohtaan. Työmaakaiteiden suojausluokan valinta tiellä tehtävissä rakennustöissä on esitetty kohdassa 7.1.

#### **Suojakaiteet ja -aidat kevyttä liikennettä vastaan**

Työkohde erotetaan sulku- ja varoituslaitteiden lisäksi liikenteeltä teräs- tai muovivaidoilla tai muilla vastaavilla rakenteilla, joilla pyritään estämään jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden joutuminen suojattavaan kohteeseen.

#### **Sulku- ja varoituslaitteet**

Sulku- ja varoituslaitteilla osoitetaan optisesti tai muulla tavalla suojattavan alueen rajat, vähennetään autoilijoiden, jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden suistumisen todennäköisyyttä suojattavaan kohtaan sekä muistutetaan asianomaisia käyttäjäryhmiä työmaaolosuhteista ja nopeusrajoituksista.

Työkohteen eri suojaustapoja on käsitelty tarkemmin Liikenneviraston julkaisussa Liikenne tietyömaalla, Tienrakennustyömaat (TIEH 2200053-09). Katualueilla käytetään lisäksi Suomen Kuntatekniikan yhdistyksen julkaisussa "Tilapäiset liikennejärjestelyt katu- ja yleisillä alueilla, julkaisu 1/2013" esitetyjä ratkaisuja.

## 1.5 Vastuu suojattavien kohteiden merkinnästä

Vastuu liikennealueella olevien työkohteiden ja vaarallisten kaivantojen merkitsemisestä ja suojaamisesta tehokkaasti on rakennustyön suorittajalla. Työmaalla vastuu liikennejärjestelyistä on työmaan vastaavalla mestarilla ja liikennejärjestelyistä vastaavalla henkilöllä. Rakennuttajalla on vastuu valvoa, että työmaalla toimitaan turvallisesti ja noudatetaan sovittuja ohjeita.

Laiminlyönnit voivat johtaa vahinkotapauksissa rikosoikeudelliseen käsittelyyn. Esimerkiksi tahallinen tai huolimaton työkohteen suojaaminen tai suojauksen poistaminen voi johtaa rikoslain 44 luvun 14 §:n vaaranmerkintärikkomukseen.

## 2 Sulkulaitteet

### 2.1 Yleistä

Yhdellä tietyömaalla tai muussa tilapäisessä liikenteenohjauksen kohteessa on kaikissa saman merkkiryhmän merkeissä käytettävä yhtenäisesti samaa paluuheijastusluokkaa ja kalvotyyppiä. Omia merkkiryhmiään ovat a) vakioliikennemerkkit, b) opastusmerkit ja c) sulku- ja varoituslaitteet.

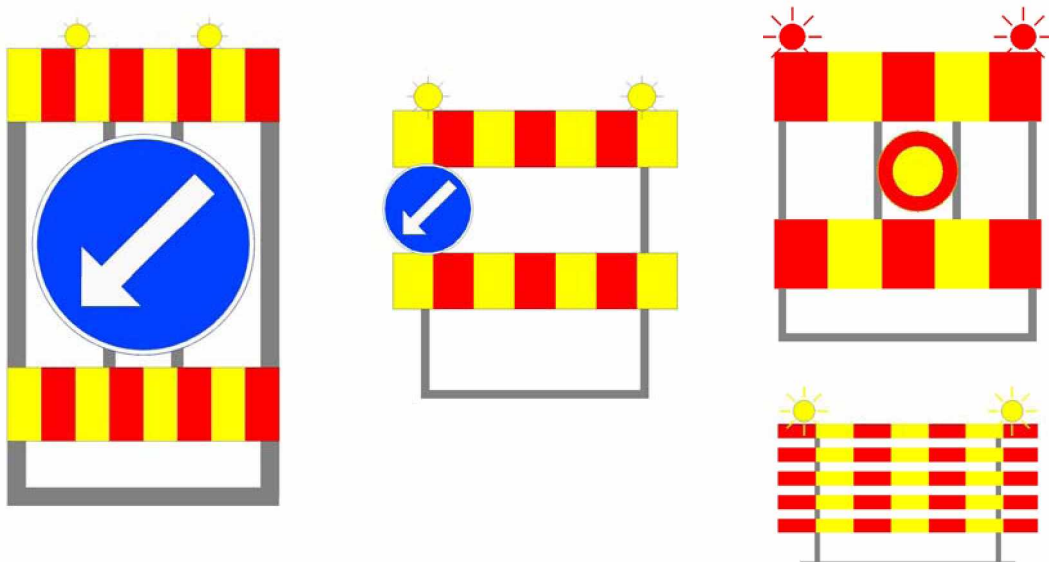
### 2.2 Sulkuaita

#### 2.2.1 Käyttötilanteet

Sulkuaitaa voidaan käyttää ajoradan tai kevyen liikenteen väylän osittain tai kokonaan sulkemiseen. Sulkuaidan juovat ovat pystysuorat silloin, kun tie tai ajokaista on kokonaan suljettu tai ajorataa on kavennettu. Nuolikuviosta sulkuaitaa saa käyttää silloin, kun ajolinjassa tapahtuu selkeä muutos esimerkiksi siirryttäessä välikaistan yli toiselle ajoradalle tai lyhyelle kiertotielle. Sulkuaidan kaikkien lamellien kuvioinnin tulee olla keskenään samanlainen. Nuolikuvioiden sulkuaidan kanssa ei käytetä liikenteenjakajamerkkiä.

Pimeän ja hämärän aikana sekä tarvittaessa muulloinkin sulkuaita on varustettava yhtä aikaa vilkkuvilla keltaisilla tai kiinteällä punaisella sulkuvalolla. Sulkuaidassa, jossa on vinot nuolikuviot osoittamassa selkeää sivu siirtymää ajolinjassa, on käytettävä suuntaa antavia vilkkuvia keltaisia valoja. Kiinteää punaista valoa lähettävää sulkuvaloa on käytettävä silloin, kun tie tai ajorata on kokonaan suljettu ja sulkemis kohdasta on käännettävä takaisin.

Sulkuaitaan voidaan kiinnittää liikennemerkkit 311 (ajoneuvolla ajo kielletty), 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty), 331 (kielletty ajosuunta), 324 (jalkenkulku sekä polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty), 417 (liikenteenjakaja), 418 (liikenteenjakaja), taustamerkki, kaarteeseen suuntamerkki tai kiertotien suuntanuoli.



### 2.2.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Sulkuaita muodostuu yleensä kahdesta levystä, joista toinen on aitarakenteen ylä- ja toinen alareunassa. Levyjen korkeus on toimintaympäristöluokassa S3 vähintään 500 mm ja S2 luokassa vähintään 400 mm. Vähäliikenteisillä teillä sulkuaita voidaan valmistaa myös koko aidan korkeudelta vähintään 100 mm leveistä laudoista, jolloin lautojen väliin jätetään enintään 100 mm:n väli tuulikuorman vähentämiseksi.

Sulkuaidan yläreuna on S3-toimintaympäristössä 3 700–4 000 mm:n, S2-toimintaympäristössä 2 600–4 000 mm:n ja S1-toimintaympäristössä vähintään 2 000 mm:n korkeudella maasta. Sulkuaidan alareuna on kaikissa toimintaympäristöissä enintään 1 000 mm:n korkeudella maasta. S3 ja S2 toimintaympäristöissä sulkuaidan alimman lamellin alareunan korkeus maasta tulee olla vähintään 500 mm.

Sulkuaita voidaan rakentaa leveyssuunnassa osaelementeistä siten, että sulkuaita antaa tulosuunnasta katsottuna selkeän vaikutelman suljetusta tien kohdasta. Yhden osaelementin leveys on 2 000–2 600 mm.

#### Värit

Sulkuaita muodostuu vuorottain punaisista ja keltaisista, 200 – 500 mm leveistä pystysuorista tai nuolimaisista juovista. Sulkuaidan tausta on harmaa. Erityisestä syystä sulkuaita voi olla kaksipuolinen.

S3 ja S2 toimintaympäristöissä sulkuaitojen heijastavat osat tehdään aina päiväloistekalvosta. Päiväloistekalvon tulee olla vihertävän sävyistä (keltavihreä ns. lime-väri). Sulkuaidoissa käytettävien liikennemerkkien tulee sen sijaan olla ns. appelsiinin väristä päiväloistekalvoa. Vanhoja sulkuaitoja, joissa on appelsiinin värinen päiväloistekalvo, saa käyttää 31.5.2015 asti. Tämän jälkeen appelsiinin väristen sulkuaitojen käyttö sallitaan vielä toimintaympäristöluokassa S1.

Sulkuaitojen paluuheijastavat värit on määritelty standardissa SFS-EN 12899. Toimintaympäristöluokassa S1 voidaan käyttää myös lautarakenteista maalattua sulkuaittaa. Käytettävät värisävyt ovat RAL -luokituksessa: punainen, Verkehrsröt nro 3020 ja keltainen, Verkehrsgelb nro 1023.

#### Heijastuspinnat

Levyrakenteinen sulkuaita on varustettava kokonaan heijastavalla pinnalla. Heijastavan pinnan kalvotyyppi määräytyy toimintaympäristön mukaan. Lautarakenteisen sulkuaidan värikentissä on oltava vastaavan väriset kooltaan vähintään 80 x 180 mm:n kokoiset heijastavat osat.

#### Materiaalit

Sulkuaita voidaan rakentaa tarkoitukseen sopivasta levy- tai lautamateriaalista kuten esimerkiksi vanerista, alumiinista, muovista tai laudasta. Sulkuaidan levyosien tulee olla helppoja vaihtaa ja uusia, koska nämä ovat käytössä helposti vaurioituvia ja kuluvia. Materiaalien on kestävä säätä ja ennalta arvioitavissa olevaa kovaakin kuormitusta.

### Varoitusvalot

Varoitusvalot tulee kiinnittää sulkuaidan ylimmän lamellin yläreunaan. Sulkuaidat tulee varustaa aina vähintään kahdella varoitusvalolla. Sulkuaidan varoitusvalot tulee kytkeä vilkkumaan samanaikaisesti. Jos samassa poikkileikkauksessa on useampia sulkuaitoja, tulee näiden varoitusvalot kytkeä vilkkumaan keskenään samanaikaisesti. Jos vaatimuksena ovat suuntaa-antavat vilkut, tulee vilkkuja olla sulkuaidassa vähintään viisi kappaletta toimintaympäristöissä S3 ja S2. Toimintaympäristössä S1 riittää kolme vilkkua. Varoitusvalojen tulee täyttää kohdan 6.1 taulukon 7 laatuvaatimukset.

### Liikennemerkkit

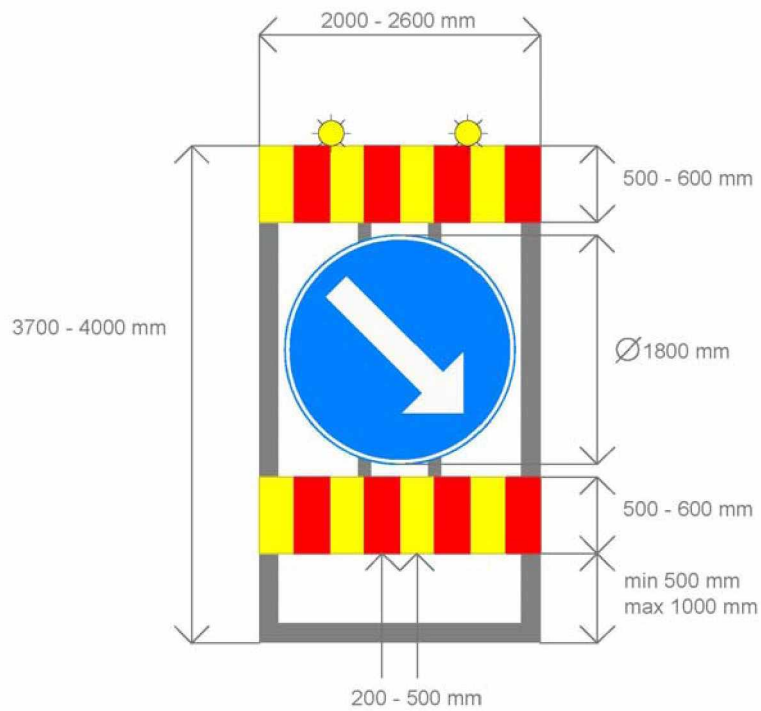
Liikennemerkkit tulee kiinnittää sulkuaitaan siten, että ne eivät häiritsevässä määrin peitä sulkuaidan heijastavia pintoja ja huononna aidan optista ohjausta. Merkit 417 ja 418 (liikenteenjakaja) tulee sijoittaa heijastavien lamellien väliin. Kieltomerkit lisäksi voidaan kiinnittää joko lamellien väliin tai ylemmän lamellin yläpuolelle, jos merkin näkyvyys on sieltä parempi. Merkin 324 (jalankulku sekä polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty) saa kiinnittää myös sulkuaidan ylemmän lamellin kohdalle, jos sulkuaitaa käytetään kevyen liikenteen väylän sulkemiseen. Jos sulkuaidan lamellien väliin kiinnitettävissä merkeissä käytetään merkkiä suurempaa taustalevyä, tulee tämän levyn olla harmaa.

### 2.2.3 Pystytys ja rakenne

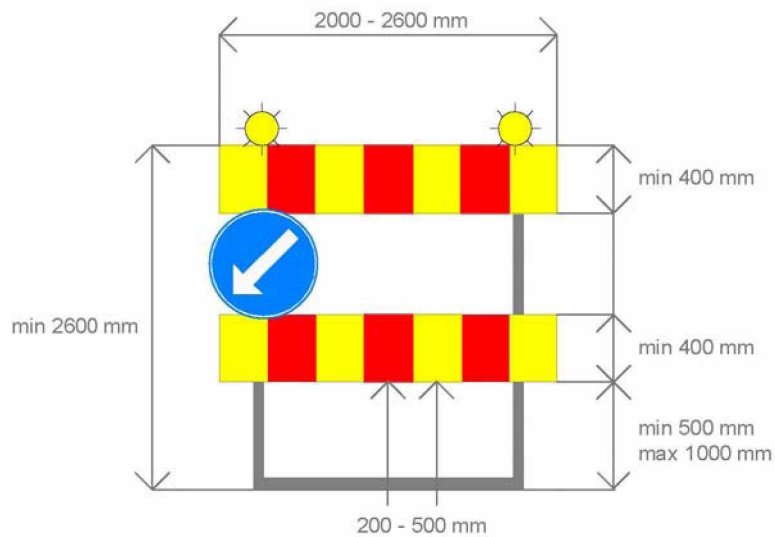
Sulkuaidan pystytysteline tulee valmistaa riittävän lujatekoiseksi. Rakenteen on kestettävä kaatumatta voimakkaan tuulen aiheuttama rasitus (0,42 kN/ m<sup>2</sup>). Sulkuaidan pystytysteline on painotettava vakavuuden lisäämiseksi esimerkiksi kumilevyillä, kuivaa hiekkaa sisältävillä hiekkasäkeillä, törmäystestatuilla rengasnipuilla, vedellä täytetyillä muovitynnyreillä tai muulla sopivalla tavalla. Sileälle pinnalle pystytetyn sulkuaidan paikallaan pysyvyyttä voidaan parantaa myös asentamalla sen alla kitkaa lisäävää materiaali, joka estää tuulta siirtämästä aitaa. Painotuksessa ei saa käyttää laitteita tai esineitä, jotka mahdollisessa törmäyksessä voivat aiheuttaa vaaraa kuten esimerkiksi betonielementtejä tai kivenlohkareita.

Taulukko 2. Sulkuaidan teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristöluokissa.

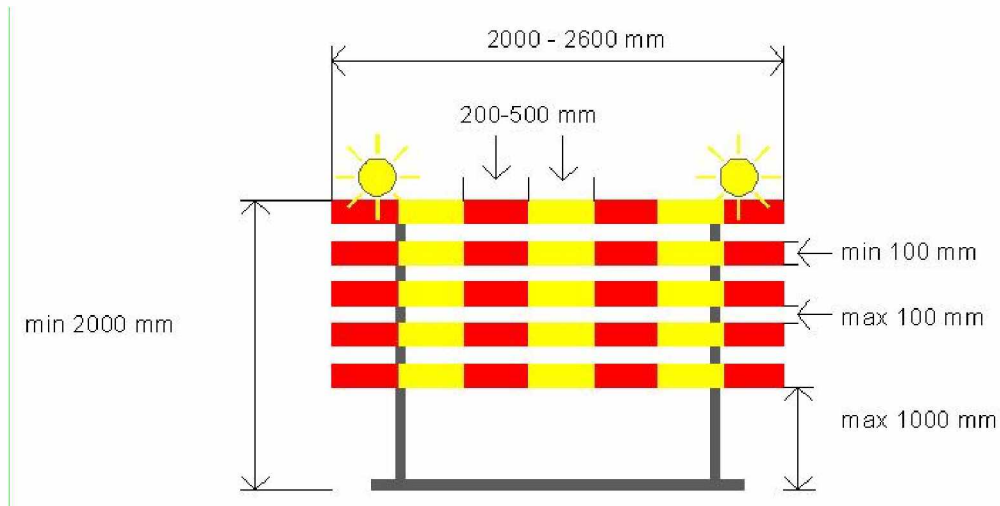
Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko	Rakenne	Heijastavuus vaatimus
S3	h = 3700–4000 w = 2000–2600	Suurikokoiset merkit. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800)	Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime-väri), jonka heijastusluokka on vähintään R2
S2	h = 2600–4000 w = 2000–2600	Normaalikokoiset merkit. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500) tai suurikokoinen (Ø 900)	Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime-väri), jonka heijastusluokka on vähintään R2
S1	h ≥ 2000 w = 2000–2600	Normaalikokoiset merkit.	Levy tai lauta	Heijastusluokka vähintään R1
Toimintaympäristöluokassa S2 käytettävien sulkuaitojen korkeus ja aidassa käytettävien 417 merkkien koko voidaan määrätä urakkakohtaisesti annettujen mittojen rajoissa.				



Kuva 1. S3-toimintaympäristöluokan sulkuaidan mitoitus.



Kuva 2. S2- toimintaympäristön sulkuaidan mitoitus.

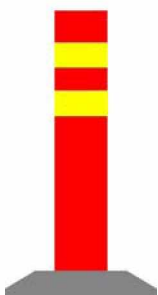


Kuva 3. S1-toimintaympäristön sulkuaidan mitoitus. S1- toimintaympäristön sulkuaita voi myös olla tyypiltään samanlainen kuin S3- ja S2- toimintaympäristön sulkuaidat.

## 2.3 Sulkupylväs

### 2.3.1 Käyttötilanteet

Sulkupylväitä käytetään työkohteessa rajaamaan työmaa-alue liikenteelle varatusta tilasta tai ohjaamaan liikennettä halutulle ajolinjalle. Pylväät asennetaan siten, että niiden juovat osoittavat alaspäin sille puolelle, jolta ajoneuvot ohittavat pylväsrivin. Jos sulkupylväitä käytetään vastakkaisten ajosuuntien välissä, käytetään pylväitä, joissa juovat ovat erisuuntiin eripuolilla. Tien reunassa voi olla joissain tilanteissa parempi käyttää yksipuolista sulkupylvästä, jonka tausta on heijastamaton, jotta ylimääräiset heijastavat pinnat eivät häiritse vastaan tulevia.



Kuva 4. Esimerkki työmaasta, jossa sulkupylväät on asennettu ohjeiden mukaisesti juovien ollessa kallistuneena ajokaistalle päin.

Sulkupylväiden pystytystiheys on riippuvainen käyttökohdasta. Suoralla linjalla väli saa olla suurimmillaan 50 m, suljetun alueen päissä ja kohdissa, joissa autoilijoiden voi olla vaikea hahmottaa ajolinjoja, välinä käytetään 5–10 metriä.

Sulkupylväeseen voidaan tyypistä riippuen kiinnittää varoitusvilku ja esimerkiksi liikennemerkki 417 tai 418 (liikenteenjakaaja).



### 2.3.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Sulkupylvään on jalustoineen oltava vähintään 1000 mm korkea. Poikkileikkaukseltaan pyöreään sulkupylvään halkaisijan on oltava 95–120 mm ja levymäisen pylvään leveyden vähintään 180 mm.

Sulkupylvään jalusta valmistetaan kumi- tai muovimassasta tai alumiinista. Jalustan korkeus saa olla enintään 120 mm. Materiaalia ja korkeutta on rajoitettu, jotta käytettävät pylväävät ovat törmäysturvallisia.

#### Värit ja heijastuspinnat

Yhdellä työmaalla käytetään vain yhtä heijastusluokkaa, kalvoa ja väriä olevia sulkupylväitä. Sulkupylvään värit ovat punainen ja keltainen. Heijastavan osan pinta-ala tulee olla S3-toimintaympäristössä vähintään 4/5 ja S2-toimintaympäristössä vähintään 2/3 sulkupylvään kokonaispinta-alasta. S1-toimintaympäristössä heijastavan pinnan tulee olla vähintään 200 mm korkea.

S3 ja S2 toimintaympäristöissä käytetään sulkupylväissä aina päiväloistekalvoa. Päiväloistekalvon tulee olla vihertävän sävyistä (keltavihreää ns. lime-väri). Vanhoja sulkupylväitä, joissa on ns. appelsiinin värinen päiväloistekalvo, saa käyttää 31.5.2015 asti. Tämän jälkeen appelsiinin väristen sulkupylväiden käyttö sallitaan vielä S1 toimintaympäristöluokassa.

Sulkupylväiden heijastava osa koostuu vuoroittain punaisesta ja keltaisesta juovasta, jotka vastaavat toimintaympäristön kalvotyypille asetettuja vaatimuksia. Poikkijuovat voivat olla joko vaakasuorassa tai ajokaistalle päin kaltevia 30–45° kulmassa. Poikkijuovien korkeuden on oltava 50–250 mm.

Käytettäessä käytettyjä sulkupylväitä tulee silmämääräisesti varmistaa niiden päiväloistekalvojen ominaisuuksien kunto. Päiväloisteominaisuudet saattavat heiketä nopeasti auringonvalon vaikutuksesta.

**Toleranssit:**  $\pm 5\%$  jollei muuten mainittu (EN 13422).

#### Materiaalit

Sulkupylvään materiaaleina voivat olla muovi, vaneri tai jokin muu tarkoitukseen soveltuva materiaali.

#### Pystytys ja rakenne

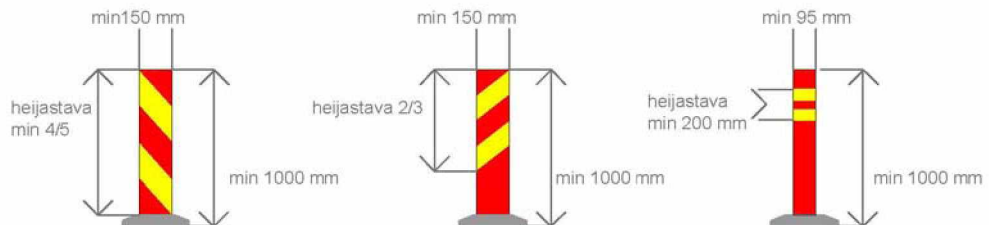
Sulkupylväät voidaan pystyttää erillisten jalustojen lisäksi myös toisiinsa liitettäviin jalustaelementteihin esimerkiksi kaistaerottimiin tai kaiteisiin, jolloin muodostuu selvästi erottuva johde esimerkiksi liikennesuuntien tehokkaaseen erottamiseen. Ajoradalla olevassa sulkupylväässä tulee olla joustavasta materiaalista valmistettu, riittävän painava jalusta.

Sulkupylvään tulee kestää kaatumatta ja siirtymättä 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorma. Sulkupylvääseen törmäminen ei saa kohtuuttomasti vahingoittaa ajoneuvoa.



*Taulukko 3. Sulkupylvään teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristöluokissa. Huom! S1-toimintaympäristöluokassa sulkupylväät voidaan korvata sulkukartioilla, joiden korkeus on 1000 mm.*

Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Tuulikuorma	Rakenne	Heijastavuus
S3	h = 1000 w = 180	Kestettävä kaatumatta 0,42 kN/m <sup>2</sup>	Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime-väri), jonka heijastusluokka on vähintään R2. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 4/5 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
S2	h = 1000 w = 180		Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime-väri), jonka heijastusluokka on vähintään R2. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 2/3 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
S1	h = 1000 w = 180 Ø 95 - 120		Levy tai sylinteri	Heijastavuusluokka vähintään R1. Heijastavan osan korkeus vähintään 200 mm.

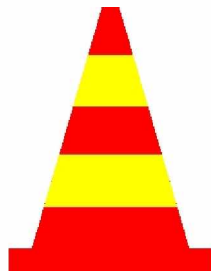


*Kuva 5. Vasemmalla on esimerkki S3-toimintaympäristöluokan, keskellä S2-toimintaympäristöluokan ja oikealla S1-toimintaympäristöluokan sulkupylväistä.*

## 2.4 Sulkukartio

### 2.4.1 Käyttötilanteet

Sulkukartioita käytetään tiemerkinä- ja päällystystöissä rajaamaan suljettu alue liikenteen käyttämästä tilasta. Päällystystöissä sulkukartioita käytetään levittimen kohdalla tilan sallimissa rajoissa. Pystytystiheys vaihtelee tapauksittain, mutta jos tilaa on riittävästi, kartioita käytetään työskentely kohdassa 5 metrin välein. Muualla linjaosuudella kartioita käytetään noin 50 metrin välein näkemäolosuhteista ja työvaiheista riippuen. Kuljettajille ei saa syntyä epäselvyyttä suljetun osuuden jatkumisesta.



Sulkukartioita suositellaan käytettävän vain päivällä. Erityisesti toimintaympäristössä S3 suositellaan käytettävän yötyössä sulkupylväitä paremman näkyvyyden ja turvallisemman työympäristön varmistamiseksi. Sulkukartioissa tulee aina olla heijastava kalvo, jonka korkeus on vähintään 200 mm.

Korkeudeltaan 1000 mm:n sulkukartioita voidaan käyttää sulkupylväiden sijasta S1-toimintaympäristössä suorilla osuuksilla.

### 2.4.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Sulkukartion on oltava 450–1000 mm korkea. Sulkukartiot tulee suunnitella siten, etteivät ne päällekkäin pinotessa kiinnity toisiinsa eivätkä vahingoita toistensa heijastuspintoja.

#### Värit ja heijastuspinnat

Sulkukartion värit ovat punainen ja keltainen. Niissä tulee aina olla heijastavaa kalvoa. Heijastavan osan vaatimukset eri toimintaympäristöissä on esitetty taulukossa 4. Sulkukartion värinä suositellaan käytettävän päiväloisteominaisuudet sisältävää väriä. Kun ultraviolettisäteily häivyttää sulkukartion päiväloisteominaisuudet, tulee kartion pinnan kuitenkin säilyttää selvästi alkuperäisen värinsä.

#### Materiaalit

Sulkukartio valmistetaan läpivärjätystä punaisesta tai keltaisesta kumista tai taipuisasta muovista. Materiaalin tulee kestää auringonpaistetta 30 °C:n lämpötilassa olennaisesti kimmoisuuttaan menettämättä.

### 2.4.3 Pystytys ja rakenne

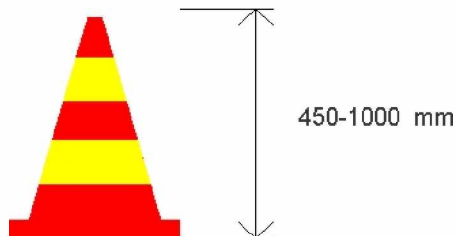
Ajoradalla olevassa sulkukartiossa tulee olla kumi- tai muovijalusta. Sulkukartion tulee täyttää standardissa esitetyt vaatimukset sivuttaisvoiman, pudotuskestävyyden, heijastuspintojen jatkuvuuden ja matalissa lämpötiloissa vaurion vastustuskyvyn osalta.

Sulkukartioon törmäminen ei saa kohtuuttomasti vaurioittaa autoa.

Sulkukartioiden mittoja, heijastuspintoja ja rakennetta on käsitelty tarkemmin standardissa SFS-EN 13422.

*Taulukko 4. Sulkukartion teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristöluokissa.*

Toimintaympäristöluokka	Minimi korkeus (mm)	Paino	Heijastavuus
S3	750	5,00 – 7,50	Vähintään R2 päivälöiste heijastin. Heijastavan osan korkeus vähintään 400 mm.
S2	500	1,90 – 6,00	Vähintään R2 päivälöiste heijastin. Heijastavan osan korkeus vähintään 300 mm.
S1	450	0,80 – 4,80	Vähintään R1. Heijastavan osan korkeus vähintään 200 mm.
Sulkupylvään korvaamiseen S1 ympäristössä käytettävä kartio	1000	7,0 – 9,0	Vähintään R1. Heijastavan osan korkeus vähintään 400 mm.



Kuva 6. Esimerkki sulkukartiosta.

## 3 Kevyen liikenteen sulkulaitteet

Tässä kappaleessa kerrotaan sulkulaitteista, joiden käyttö sallitaan ainoastaan kevyen liikenteen väylillä. Kevyen liikenteen väylillä käytetään myös osion 2 sulkulaitteita.

### 3.1 Sulkupuomi

#### 3.1.1 Käyttökohteet

Sulkupuomia voidaan käyttää liikenteen tilapäisessä ohjaamisessa kevyen liikenteen väylillä erottamaan työmaa-alue liikenteelle varatusta kevyen liikenteen väylästä. Sulkupuomia voidaan käyttää myös muussa kuin liikenteen ohjaamistarkoituksessa erottamaan esimerkiksi työmaa-alue puistoalueesta.

Kun sulkupuomia käytetään liikenteen tilapäisessä ohjaamisessa, on sulkupuomi varustettava pimeään ja hämärän aikana sekä tarvittaessa muulloinkin vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa lähettävää varoituslyhtyä on käytettävä, jos väylä on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännytävä takaisin.

Jos sulkupuomia käytetään kevyen liikenteen väylän sulkemiseen, voidaan siihen kiinnittää liikennemerkki 324 (jalankulku sekä polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty, 681 (polkupyöräilijöille tarkoitettu reitti) tai 682 (jalankulkijoille tarkoitettu reitti). Merkkien 681 ja 682 yhteydessä käytetään myös reitin suuntaan osoittavaa lisäkilpeä 811 (kohde risteävällä tiellä) tai 812 (kohde nuolen suunnassa).

#### 3.1.2 Sulkupuomi kulkuesteenä

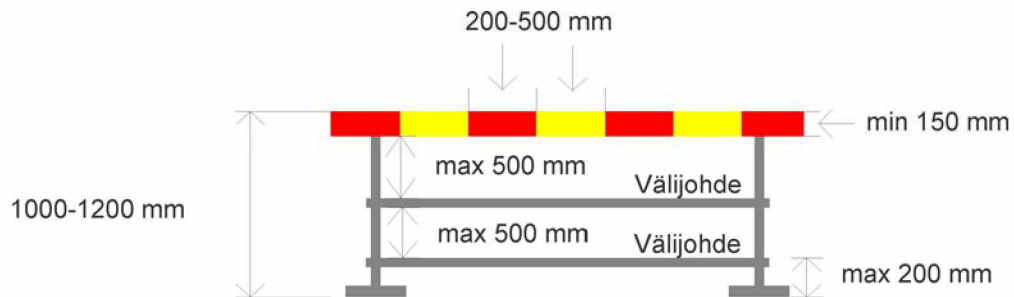
Rakennustöiden turvallisuusmääräysten (VNA 205/2009, perustelumistio) mukaan kulkuesteellä rajataan kulku-, työskentely- tai vastaava alue tai estetään pääsy vaaralliselle alueelle. Kulkuesteen on oltava helposti havaittava, eikä se saa siirtyä tahattomasti paikoiltaan. Kulkuesteenä voidaan kaiteen ohella käyttää myös muita suojarakenteita, jos ne estävät tehokkaasti henkilöiden joutumisen vaaralliseen paikkaan.

#### 3.1.3 Sulkupuomin tekniset laatuvaatimukset

##### Mitat

Sulkupuomin yläreunan on oltava 1 000–1 200 mm:n korkeudella maasta. Sulkupuomi on varustettava vähintään kahdella välijohteella. Alimman välijohteen korkeus saa olla enintään 200 mm jalankulkutien pinnasta, koska johde toimii myös ohjaimena näkövammaisen henkilön kulkemisen helpottamiseksi. Muut välijohteet tulee sijoittaa siten, että sulkupuomissa vapaa tila ei saa korkeussuunnassa olla suurempi kuin 500 mm.

Sulkupuomin yläjohteen on oltava profiililtaan pystysuunnassa vähintään 150 mm korkea. Sulkupuomin pituus voi vaihdella tilanteen mukaan.



Kuva 7. Esimerkki sulkupuomin mitoituksesta

### Värit

Sulkupuomin yläjohdeessa on oltava vuorottain punaiset ja keltaiset poikkijuovat. Sulkupuomi voi olla 1- tai 2-puolinen riippuen puomin käyttökohteesta. Juovien leveyden on oltava 200–500 mm. Välijohteiden ei tarvitse olla väritettyjä.

Paluuheijastavat värit on määritelty standardissa SFS-EN 12899. Maalattavassa puomissa käytettävät värisävyt ovat RAL -luokituksessa: punainen, Verkehrsrot nro 3020 ja keltainen, Verkehrsgelb nro 1023.

### Heijastuspinnat

Sulkupuomin yläjohde on varustettava vähintään 150 mm korkealla heijastavalla pinnalla, jonka heijastavuusluokaksi riittää R1. Vaihtoehtoisesti yläjohde voidaan tehdä vuoroittaisista punaisista ja keltaisista juovista, jotka on varustettu heijastimin, joiden koko on vähintään 40 x 180 mm ja heijastusluokka R2.

### Materiaalit

Sulkupuomin materiaalina voidaan käyttää muovista tai metallista valmistettua profiilia tai lautaa. Muovisen sulkupuomin on kestävä UV-säteilyä, säätä ja värinää. Muovisen ja metallisen sulkupuomin on lujuusominaisuuksiltaan vastattava vähintään poikkileikkaukseltaan 20 x 150 mm olevaa lautaa.

Välijohteiden on oltava riittävän jäykkää materiaalia, joka ilmaisee näkövammaisen henkilön käyttämän kepin kosketuksesta esteen sijainnin.



Kuva 8. Esimerkki muovisesta työaidasta, jota voidaan käyttää sulkupuomina.

### 3.1.4 Pystytys ja rakenne

Sulkupuomin pystytysteline voi olla puu-, muovi-, kumi-, kumirouhe- tai metallirakenteinen. Puomi voi olla pystytetty myös erityisellä jalustalla. Rakenteiden on kestävä normaalia käyttöä, nojaamista, kuljetusta ja varastointia.

Pystytysteline ei saa ulottua vaarallisesti puomin johteen tai johteiden ulkopuolelle silloin, kun sulkupuomia käytetään esimerkiksi kevyen liikenteen väylän suuntaisen kaivannon erottamiseen. Kulkuuesteenä käytettävän sulkupuomin ja pystytystelineen on mitoiltaan, rakenteeltaan ja painoltaan oltava sellainen, että se kestää kaatumatta 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorman.

## 3.2 Suojakaide

Kevyen liikenteen suojakaiteella estetään tahaton putoaminen yli 0,7 metriä syvään kaivantoon. Suojakaiteen tarpeellisuuden määrää paitsi putoamiskorkeus, myös putoamispaikan laatu.

Suojakaiteena käytettävän sulkupuomin on kestävä putoamista estävissä suunnissa epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n suuruinen pistekuorma. Välijohteen, jalkalistan tai niitä korvaavan rakenteen on kestävä epäedullisimmin sijoitettu 0,5 kN:n suuruinen pistekuorma. Kaivantosiltojen kaiteiden on täytettävä suojakaiteelle asetetut vaatimukset. Kaivantosilloilla on myös aina käytettävä jalkalistaa.

Myös verkkoaita voi tulla kysymykseen suojakaiteen korvaavana ratkaisuna edellyttäen että verkkoaita asennetaan siten, ettei putoamista pääse tapahtumaan tai putoamismatka on merkityksetön. Verkkoaidan tuenta on oltava riittävän luotettava. Mitoituskorkeutena voidaan käyttää 0,5 kN:n suuruista pistekuormaa. Verkkoaitaa voidaan käyttää esimerkiksi taajamassa työkohteen erottamiseen kevyeltä liikenteeltä. Verkkoaita tulee varustaa heijastimin.

Verkkoaidan materiaalina voidaan käyttää terästä, alumiinia tai muovia. Pystytysrakenteiden on oltava sellaisia, että sulkuverkko pysyy pystytyssä, kestää normaalia käyttöä, kuljetusta ja varastointia. Pystytysrakenteet eivät saa ulottua vaarallisesti verkkorakenteen ulkopuolelle silloin, kun aitaa käytetään kevyen liikenteen väylän suuntaisen kaivannon erottamiseen.

## 3.3 Muut kevyen liikenteen sulkulaitteet

### 3.3.1 Sulkuköysi

Sulkuköydellä tarkoitetaan vuoroittaisin punaisin ja keltaisin heijastavin lipukkein varustettua köyttä. Sulkuköysi soveltuu kevyen liikenteen väylillä oleviin työkohteisiin, joissa putoamisvaaraa ei ole.

### 3.3.2 Sulkunauha

Sulkunauha on sulkuköyden muunnos, jossa on vuoroittaiset punaiset ja keltaiset juovat. Juovat eivät yleensä ole heijastavia, mutta materiaali voi olla myös heijastavaa ja/tai päiväloisteväriä käsiteltyä. Sulkunauhaa voidaan käyttää ohjaamaan kevyttä liikennettä työkohteen kohdissa, joissa putoamisvaaraa ei ole.



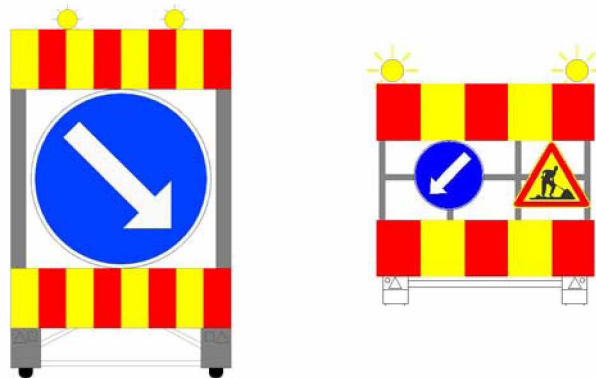
## 4 Varoituslaitteet

### 4.1 Hinattava ja ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite

Hinattavalla varoituslaitteella tarkoitetaan LMP 41 §:ssä määriteltyä varoituslaitetta. Hinattava varoituslaite voidaan korvata ajoneuvoon, esimerkiksi kuorma-auton perälautaan tai lavarakenteisiin kiinnitettävällä vastaavalla sulkuaidalla. Auton perään kytkettävien hinattavien varoituslaitteiden tulee olla rekisteröityjä, jos ne on otettu käyttöön 1.1.2011 jälkeen. Vanhat hinattavat autoon kytkettävät varoituslaitteet tulee rekisteröidä 1.1.2015 mennessä.

Varoituslaitteen takaosan keskelle kiinnitetään liikennemerkki 417 (liikenteenjakaja) ja yleensä myös merkki 142 (tietyö). Varoituslaitteessa voidaan käyttää myös valopaneelia nuolikuviolla tehostamaan ohjausta, mutta siinä on aina oltava myös liikennemerkki 417 (liikenteenjakaja). Ainoastaan silloin jos hinattavassa tai ajoneuvoon kiinnitettävässä varoituslaitteessa käytetään merkkiä 623 (ajokaistan päättyminen) ei siinä käytetä merkkiä 417 (liikenteenjakaja).

Varoituslaitteen liikenteenjakaja tulee peittää tai poistaa muulla tavoin näkyvistä, kun se ei ole käytössä. Ajoneuvoon, jossa on varoituslaite, voidaan kiinnittää myös törmäysvaimennin. Tämän käytöstä on tarkemmin kohdassa 5.4.



#### 4.1.1 Käyttötilanteet

Hinattavaa ja ajoneuvoon kiinnitettävää varoituslaitetta voidaan käyttää sulkuaidan sijasta liikenteen varoittamiseen tai ohjaamiseen tiellä tehtävän työn vuoksi silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista. Työn katsotaan olevan lyhytaikaista kun sen kesto on alle 1 vrk.

Kun hinattava varoituslaite irrotetaan sitä hinaavasta ajoneuvosta, muuttuu se käytännössä sulkuaidaksi, jolloin sitä voidaan käyttää sulkuaidan tavoin pidempi kestoissa kohteissa. Tällöin tulee huolehtia siitä, että laite on tuettu paikalleen siten, ettei esim. tuuli pääse sitä siirtämään.

#### 4.1.2 Tekniset laatuvaatimukset

##### Mitat

Hinattava tai ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite voi muodostua yhtenäisestä levystä tai kahdesta erillisestä levystä. Varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 2 600 mm x 3 200 mm suuruinen sulkuaita. Ajoneuvoon kiinnitettävän varoituslaitteen minimileveys on 1 500 mm.

Hinattavan ja ajoneuvoon kiinnitettävän varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on S3 toimintaympäristöluokassa 3 700–4 000 mm ja S2-toimintaympäristöluokassa 2 600–4 000 mm. S1 toimintaympäristöluokassa varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on vähintään 2 000 mm.

Liikenteenjakajan koko hinattavassa ja ajoneuvoon kiinnitettävässä varoituslaitteessa on S3 luokassa ylisuuri (Ø 1800 mm), S2 luokassa ylisuuri (Ø 1800 mm/Ø 1500 mm) tai suurikokoinen (Ø 900 mm) ja S1 luokassa normaali (Ø 640 mm). Liikenteenjakaja ei saa peittää varoituslaitteen sulkuaidan lamelleja.

##### Värit

Varoituslaitteiden takaosassa on vuorottain punaiset ja keltaiset juovat. Juovat ovat 200–500 mm leveitä. S3 ja S2 toimintaympäristöissä käytetään varoituslaitteissa aina päiväloistekalvoa. Päiväloistekalvon tulee olla vihertävän sävyistä (keltavihreää ns. lime-väri). Varoituslaitteissa käytettävien liikennemerkkien tulee sen sijaan olla ns. appelsiinin väristä päiväloistekalvoa. Vanhoja varoituslaitteita, joissa on appelsiinin värinen päiväloistekalvo, saa käyttää 31.5.2015 asti.

Vanhojen varoituslaitteiden, joissa on pystynuolikuvio, käyttö hyväksytään 31.5.2015 asti.



Kuva 9. Esimerkkejä hinattavista varoituslaitteista.



### Heijastuspinnat

Varoituslaitteiden punaisilla ja keltaisilla juovilla varustettu alue on varustettava heijastavalla pinnalla. Heijastavan pinnan kalvotyyppi määräytyy toimintaympäristöluokan mukaan.

Hinattavan varoituslaitteen alaosassa on oltava punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat, heijastimet. Lisäksi varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet. Hinattavan varoituslaitteen tulee täyttää muutkin peräkärryiltä vaadittavat ominaisuudet.

### Materiaalit

Hinattavan varoituslaitteen runkorakenne on esimerkiksi kuumasinkittyä terästä. Hinattavan tai ajoneuvon kiinnitettävän laitteen takaosa (sulkuaita) voi olla vaneria, alumiinia tai muuta tarkoitukseen sopivaa materiaalia. Edellytyksenä on heijastavan materiaalin kiinnipysyvyys ja toimivuus pohjamateriaalin pinnassa.

### Rakenne

Hinattavan ja ajoneuvon kiinnitettävän varoituslaitteen takaosa (sulkuaita) on voitava kääntää vaaka-asentoon tai peittää siirtokuljetuksen ajaksi.



Kuva 10. Hinattava varoituslaite siirtoasennossa.

Varoituslaitteen sulkuaitaosaa voi muodostua myös rullauskasettiperiaatteella (rullakaihdin) toimivasta tarkoitukseen sopivasta kangasrakenteesta, johon on kiinnitetty heijastavaa materiaalia oleva sulkuaita ja liikennemerkki 417 (liikenteenjakaja) ja usein myös liikennemerkki 142 (tietyö).

Kuljetusasennossa hinattavan varoituslaitteen on täytettävä traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakennetta ja varusteita koskevan asetuksen (274/2006) 9 luvussa hinattavista laitteista annetut määräykset. Jos hinattava varoituslaite kytketään traktoriin tai moottorityökoneeseen, tulee hinattavassa varoituslaitteessa olla myös hitaan ajoneuvon kilpi.

### Varoitusvalot

Hinattavan ja ajoneuvon kiinnitettävän varoituslaitteen yläosassa on suuritehoiset suunnatut keltaiset varoitusvalot (ks. kohta 6 Varoitusvalaisimet).

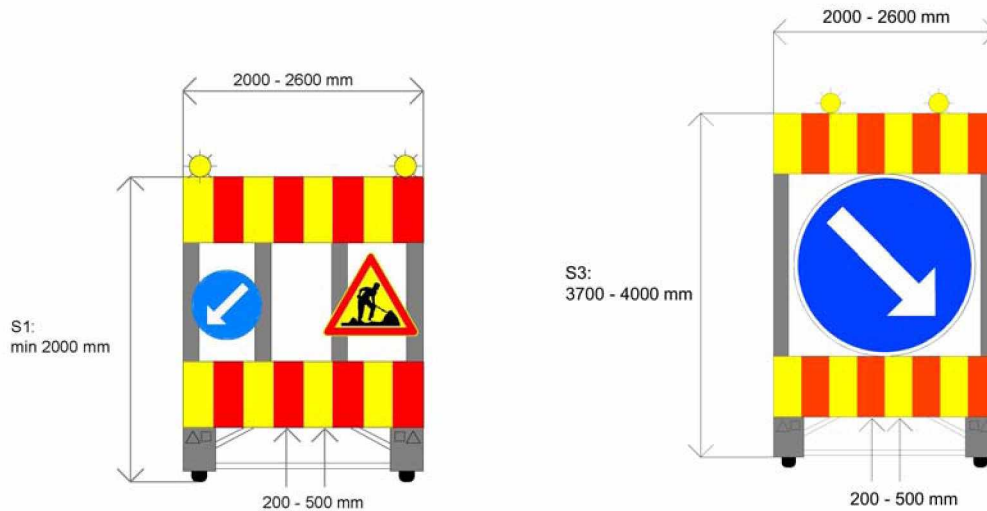
Varoituslaitteen varoitusvalot on pidettävä toiminnassa varoituslaitetta käytettäessä. Poikkeuksena tästä on hinattava varoituslaite, jonka yhteydessä on liikennevalot. Tällöin päiväsaikaan liikennevalojen ollessa käytössä, ei muita varoituslaitteen valoja pidetä päällä. Varoituspaneelilla varustetussa laitteessa varoituspaneelin valot ja laitteen yläosassa olevat suunnatut valot tulee asentaa vilkkumaan vuorotellen.

Hinattavaa varoituslaitetta siirrettäessä on laitteen takakulmissa oltava punaiset takavalot käytössä. Laitteen etukulmissa oltava valkoiset etuheijastimet, jos moottorityökoneeseen kiinnitetyn laitteen leveys on yli 1,6 m ja traktoriin kiinnitetyn laitteen leveys yli 2,2 m. Siirtokuljetuksen ajaksi tulee vilkkuvat keltaiset valot sammuttaa ja sulkuaita kääntää vaaka-asentoon.

*Taulukko 5. Vähimmäisvaatimukset hinattavalle varoituslaitteelle eri toimintaympäristöluokissa.*

Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko (mm)	Heijastavuus vaatimus
S3	h = 3700 – 4000 l = 2000 – 2600	Suurikokoinen. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500)	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime-väri), jonka heijastavuusluokka on vähintään R2
S2	h = 2600 – 4000 l = 2000 – 2600	Normaali. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500) tai suuri-kokoinen (Ø 900)	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. lime väri), jonka heijastavuusluokka on vähintään R2
S1	h = min 2000 l = 2000 – 2600	Normaali	Heijastavuusluokka vähintään R1

Kun käytössä on sekä törmäysvaimennin että nuolta näyttävä valopaneeli, riittää S3 toimintaympäristöluokassa merkin 417 halkaisijaksi 900 mm.

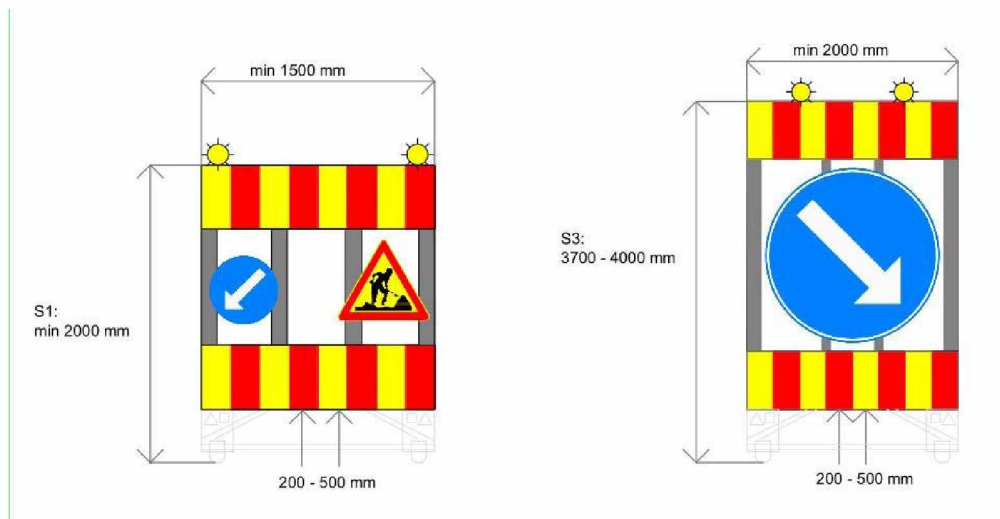


*Kuva 11. Vasemmalla S1-luokan ja oikealla S3-luokan hinattava varoituslaite.*

Taulukko 6. Vähimmäisvaatimukset ajoneuvoon kiinnitettävälle varoituslaitteelle eri toimintaympäristöluokissa.

Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko (mm)	Heijastavuus vaatimus
S3	h = 3700 – 4000 w = min 2000 mm	Suurikokoinen. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500)	Päiväloistekalvo R3 tai R2
S2	h = 2600 – 4000 w = min 1500 mm	Normaali. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500) tai suurikokoinen (Ø 900)	Päiväloistekalvo R3 tai R2
S1	h = min 2000 w = min 1500 mm	Normaali	Vähintään R1

Kun käytössä on sekä törmäysvaimennin että nuolta näyttävä valopaneeli, riittää S3 toimintaympäristöluokassa merkin 417 halkaisijaksi 900 mm.



Kuva 12. Esimerkkejä ajoneuvoon kiinnitettävistä varoituslaitteista.

## 4.2 Työkoneiden ja ajoneuvojen varoitusmerkinnät

Tiellä työskentelyyn käytettävien työkoneiden ja ajoneuvojen tulee olla mahdollisimman hyvin näkyviä. Näkyvyyttä voidaan parantaa valitsemalla koneiden värit sellaiseksi, että ne ovat hyvin havaittavissa. Työkoneen havaittavuutta tulee parantaa heijastavin varoitusmerkinnöin jos koneella on tarkoitus työskennellä ajoradalla. Varoitusmerkintä muodostuu heijastavista vuoroin punaisista ja keltaisista pystyjuovista, joiden leveyden tulee olla 100 mm – 500 mm. Varoitusmerkintöjen tulee näkyä kunkin koneen osalta oleellisimpiin suuntiin. Esim. kaivurin osalta on tärkeää merkitä hyvin kaivurin takaosa, joka kääntyessä ulottuu telojen ulkopuolelle.

Varoitusmerkintöjen paikka kussakin koneessa tulee valita siten, että se on mahdollisimman hyvin nähtävissä ja antaa mahdollisimman hyvän kuvan laitteen leveydestä. Toisaalta merkintä tulee mielellään sijoittaa paikkaan, jossa se ei kulu tai likaannu

helposti. Merkinnot tulee uusien heijastavuus on silmämääräisesti selvästi heikentynyt.

Tiellä työskenneltäessä tulee myös varmistaa, ettei työkoneeseen kytketty lisälaitte peitä työkoneen varoituslaitteita tai -merkinnot.

Seuraavien työkonien osalta on määrätty tarkemmin varoitusmerkinnöistä:

- Niitto- ja vesakonraivauskone tulee merkitä katolle sijoitettavalla eteen ja taaksepäin näkyvällä vähintään 1000 x 200 mm kokoisella varoituslevyllä sekä taaksepäin näkyvällä koneenleveydellä 400 mm korkealla varoitusmerkinnällä.
- Asfaltinlevittimessä käytetään 900 mm leveää ja vähintään 150 mm korkeaa varoituslevyä koneen sivulla. Varoituslevyn tulee näkyä eteen ja taaksepäin. Varoituslevyn alareunan korkeuden maasta tulee olla 2000–2500 mm.
- Asfalttijyry tulee varustaa eteen ja taaksepäin näkyvällä vähintään 200 mm korkealla ajoneuvon leveydellä varoitusmerkinnällä.
- Tiemerkinnot tulee varustaa eteen ja taaksepäin näkyvällä ajoneuvon leveydellä vähintään 200 mm korkealla varoitusmerkinnällä.
- Sivuauran yläreuna on varustettava koko sivuauran pituudelta punakeltaisella päiväloistekalvomerkinnot, jonka korkeus on vähintään 200 mm. Merkinnot tulee tehdä sekä auran etu- että takapuolelle.
- Kaivinkoneissa tulee olla takana koneen levyinen pystyjuovitettu varoitusmerkinnot. Kaivinkoneen kääntyvä runko tulee merkitä heijastavien varoitusmerkinnöin niiltä osin kuin se käännettäessä on alustan ulkopuolella. Vaihtoehtoisesti kaivinkoneen rungossa voi olla kiinteät sulkupylväät, jotka työskentelytilanteissa käännetään esiin ja jotka kattavat koneen takaosan ulottuman.
- Tienpitoon liittyvissä töissä käytettävässä kuorma-autossa tulee olla edessä 200 mm korkea varoitusmerkinnot. Merkinnot voi olla jaettuna useampaan osaan, jos sen sijoittaminen ajoneuvoon muuten tuottaa ongelmia. Kuorma-auton lavan takaosassa tulee olla vähintään 2000 x 200 mm korkea varoitusmerkinnot.
- Tienpitoon liittyvissä töissä käytettävät autot tulee merkitä ajoneuvon taakse sijoitettavalla ajoneuvon leveydellä ja vähintään 200 mm korkealla varoitusmerkinnällä tai peräkoukkuun kiinnitettävällä varoituslaitteella. Varoituslaite ei saa peittää ajoneuvon taka- tai jarruvalojen eikä katolle sijoitettavan varoitusvalaisimen näkyvyyttä.
- Mittaus- ja inventointitöissä käytettävissä ajoneuvoissa tulee olla ajoneuvon takana tai katolla heijastava kilpi, joka kertoo tehtävästä työstä, esim. mittaus-työ.
- Ylilevät työkonet, työvälineet ja laitteet on merkittävä ajoneuvon eteen ja taakse asetettavalla pituudeltaan ja sijoitukseltaan ajoneuvon tai työvälineen suurinta leveyttä vastaavalla heijastavalla kilvellä. Kilvessä tulee olla vuorotellen punaisia ja keltaisia pystyjuovia. Lisäksi kilven päässä tulee olla edessä valkoiset heijastimet.

LVM:n asetukseen autojen ja perävaunujen rakenteesta ja varusteista tehtiin muutos, joka velvoittaa asentamaan 10.7.2011 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otettaviin raskaisiin kuorma-autoihin ja niiden perävaunuihin heijastavat ääriiviimerkinnot. Heijastavien merkinnöiden asentamisella parannetaan näiden näkyvyyttä.



## 4.3 Tielle asetettava varoituslaite

### 4.3.1 Käyttötilanteet

Erityistä tielle asetettavaa varoituslaitetta voidaan käyttää, kun liikennettä varoitetaan tiellä tehtävän lyhytaikaisen työn vuoksi ja varoitusmerkin pystyttäminen veisi kohtuuttoman pitkän ajan itse työn tekemiseen nähden. Varoituslaitetta voidaan käyttää toimintaympäristöluokassa S1 sekä toimintaympäristöluokassa S2 kun liikennemäärä on alhaisempi kuin 3000 ajon./d.

Tielle asetettavan varoituslaitteen käyttö on suositeltavaa myös tapauksissa, jolloin työkohteesta varoitetaan ainoastaan kiertävää tai vilkkuvaa keltaista valoa antavalla varoitusvalaisimella ja työkohde on paikassa, joka ei ole riittävän etäältä selvästi havaittavissa.

### 4.3.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Tielle asetettava varoituslaite muodostuu jalustasta ja siihen vähintään 300 mm:n korkeudelle kiinnitetyistä liikennemerkistä 142 (tietyö) tai 189 (muu vaara) sekä tämän yläpuolelle kiinnitetyistä vilkkuvaa keltaista valoa lähettävästä varoitusvalosta. Merkin 189 yhteydessä käytetään yleensä lisäksi lisäkilpeä, joka kertoo vaaran laadusta, esim. Mittaustyö.

#### Rakenne

Tielle asetettavan varoituslaitteen tulee kestää kaatumatta ja siirtymättä 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorma. Varoitusvalon on oltava suunnattua mallia ja sen tulee täyttää sille asetetut laatuvaatimukset (taulukko 7). Varoitusvalona voidaan käyttää vaatimukset täyttävää kaasupurkausperiaatteella, halogeenilampulla tai led-valolla varustettua laitetta.

Tielle asetettavana varoituslaitteena voidaan käyttää sulkupylvästä tai sulkukartiota, johon on kiinnitetty varoitusmerkki ja varoitusvalo. Tällöin tulee varmistaa, että sulkupylvästyyppi on sellainen, että se kestää siihen asetetun lisälaitteen painon.



Kuva 13. Esimerkkejä tielle asetettavista varoituslaitteista.

## 5 Varoitus- ja suoja-ajoneuvot

### 5.1 Yleistä

Varoitus- ja suoja-ajoneuvoja käytetään moottori- ja moottoriliikenneteillä, kaksiajorataisilla teillä sekä muilla vilkasliikenteisillä teillä. Usein varoitus- ja suoja-ajoneuvon tarve erityyppisiin töihin määritellään urakka-asiakirjoissa.

Varoitus- ja suoja-ajoneuvoissa tulee aina olla tehokas varoituslaite, jossa on liikenteenjakaja merkki osoittamassa, miltä puolelta ajoneuvo tulee ohittaa sekä taakse suunnatut keltaiset vilkkuvat varoitusvalot, joiden tulee olla toiminnassa silloin kun ajoneuvoa käytetään varoitus- tai suojaustarkoituksessa. 31.5.2015 asti hyväksytään varoitus- ja suoja-ajoneuvoissa varoituslaitteet, joissa on pystynuolikuviot.

Lisäksi varoitus- ja suoja-ajoneuvoissa voidaan käyttää varoituspaneelia tehostamaan ohjausta.

### 5.2 Varoitusajoneuvo

Varoitusajoneuvo on varustettu katolle tai perään kiinnitettävällä toimintaympäristön vaatimusten mukaisella varoituslaitteella.

Varoitusajoneuvoa käytetään työkohteen havaittavuuden parantamiseksi ja työkoneseen törmäämisen estämiseksi liikkuvassa tai ajoittain pysähtelevässä työssä. Ajoneuvoa kuljetetaan 15–20 metrin päässä työkoneesta. Katveisilla alueilla varoitusajoneuvo tulee olla muun liikenteen havaittavissa vähintään pysäytysmatkan päästä.

### 5.3 Suoja-ajoneuvo

Suoja-ajoneuvo on vähintään 3,5 tonnia painava ajoneuvo tai perävaunu, joka on varustettu perään kiinnitettävällä toimintaympäristö vaatimusten mukaisella varoituslaitteella ja taaksepäin suunnatuilla varoitusvalaisimilla.. Suoja-ajoneuvoon voidaan kiinnittää kilpi, joka kertoo tehtävän työn laadusta, esim. Niittotyö.

Suoja-ajoneuvoa käytetään kun ajoradalla tehdään töitä jalkaisin tai työkoneella, joka itsessään ei suojaajaa työntekijää esim. pienikokoinen tiemerkinäkone. Suoja-ajoneuvoa kuljetetaan 15–20 m päässä työntekijästä.

### 5.4 Suoja-ajoneuvo törmäysvaimentimella

Moottori- ja moottoriliikenneteillä sekä muilla kaksiajorataisilla teillä, joilla nopeusrajoitus on 60 km/h tai enemmän, käytetään työkohdetta suojaamaan törmäysvaimenninta. Törmäysvaimentimen käyttöä voidaan vaatia urakkakohtaisesti myös muissa tapauksissa.

Törmäysvaimentimen tulee olla Ruotsin Trafikverketin hyväksymää tyyppiä ja sen tulee olla asennettu valmistajan asennusohjeiden mukaisesti. Törmäysvaimennin voidaan asentaa joko suoja-ajoneuvoon (TMA) tai erilliseen perävaunuun (TA). Urakakokohtaisesti voidaan antaa mahdollisuus törmäysvaimentimen kiinnittämiseen itse työkoneseen.

Ohjekuvia törmäysvaimentimen käytöstä on esitetty Liikenneviraston ohjeissa Liikenne tietyömaalla – Päälystys- ja tiemerkitätyöt sekä Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt.



Kuva 15. Törmäysvaimentimella varustettu suoja-ajoneuvo suojaamassa niittokonetta moottoritien rampilla.

## 6 Varoitusvalot

### 6.1 Suomessa käytettävät laatuvaatimukset

Sulku- ja varoituslaitteiden yhteydessä käytettäviä vilkkuvaa keltaista ja kiinteää punaista varoitusvaloa lähettävien varoitusvalojen valoteknisiä ja rakenteellisia laatuvaatimuksia on käsitelty standardissa SFS-EN 12352 Liikenteen ohjauslaitteet. Varoitusvilkut Traffic control equipment – Warning and safety light devices.

Varoitusvalot on standardissa jaettu 15 luokkaan (L1-L9H) valoa lähettävän pinnan pinta-alan, kulman ja luminanssin intensiteetin laatuvaatimusten mukaan. Suomessa hyväksytään käytettäväksi vain luokkien L6, L7, L8M, L8H, L9H valoja.

Standardissa SFS-EN 12352 on määritelty seuraavat ominaisuudet, jotka on jaettu numeroilla eri vaatimustasoihin.

- L = varoitusvalaisimen luokka, joka sisältää vaatimuksia valoa lähettävän pinnan pinta-alalle sekä valon voimakkuudelle.
- P = valaisimen linssin projektio.
- C = kolorimetrinen suorituskkyky
- R = paluuheijastavuus
- A = valoherkkyyssytkimien vaatimus
- I = jännitteen ilmaisimen vaatimus
- F = lähetettävän valon jatkuvuus
- O = On-time (peräkkäisten välähdysten ero, vertaaminen)
- M = mekaaninen kestävyys
- T = lämpötilan resistanssi
- S = valaisimien kiinnityksen ja lukituksen vaatimus

Taulukossa 7 on esitetty Suomessa käytössä olevien varoitusvalojen laatuvaatimuksia. Standardissa vaadittuja ominaisuuksia ovat mm:

- Varoitusvalojen valoa lähettävän pinnan pinta-alan tulee olla vähintään 250 cm<sup>2</sup> eli niiden halkaisijan tulee olla vähintään 18 cm. Varoituspaneelilla varustetuissa ajoneuvoissa sekä ajoneuvoissa, joihin on kiinnitetty törmäysvaimennin, tulee suunnattujen valojen valoa lähettävän pinnan pinta-alan olla vähintään 700 cm<sup>2</sup> eli halkaisijaltaan 30 cm.
- Varoitusvalojen linssin projektion tulee olla ympyrä (P1).
- Keltaisten varoitusvalojen värin tulee olla C1 keltainen, joka on väriltään ru-sehtava.
- Vilkkuvien valojen tulee vilkkua nopeudella 55 – 75 välähdystä/minuutti (F8).
- Vilkkuvien valojen peräkkäisten välähdysten eron tulee olla  $30 \% < (t_2 - t_1) \leq 60 \%$  (O1).
- Kaikkien varoitusvalojen tulee täyttää mekaanisen kestävyuden osalta luokan M4 vaatimukset.
- Kaikkien varoitusvalojen tulee täyttää valon jatkuvuuden ehdot lämpötiloissa +55° - -40° (T2).
- Kaikkien varoitusvalojen tulee olla joko kiinteästi asennettuja laitteisiin tai niissä tulee olla kiinnitysvälineet ja lukituslaitteet (S3).



Taulukko 7. Suomessa käytettävien varoitusvalojen laatuvaatimukset.

Laite	Suomessa vaadittavat ominaisuudet	Huomautuksia ja poikkeuksia
Keltainen varoitusvilkku	L8H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Toimintaympäristöluokissa S1 ja S2 riittää L8M. Tonttikaduilla ja kevyen liikenteen väylillä voidaan käyttää L6/L7 valaisimia.
Parivilkut sulkuaidassa	L8H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Toimintaympäristöluokassa S1 riittää L6/L7.
Sarjavilkku	L8H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Toimintaympäristöluokissa S2 ja S1 riittää L8M.
Sulkuvalo (punainen)	L7, C punainen, Ro, Ao, Io, F1, Oo, M4, T2, S3	
Ajoneuvo, jossa on törmäysvaimennin (TMA, TA)	L9H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	
Hinattava varoituslaite	L8H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Toimintaympäristöluokassa S1 riittää L8M.
Varoituspaneeli (normaali 75 cm x 75 cm)	L8H/L9H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Laitteen yläreunassa olevien parivilkkujen tulee olla luokkaa L9H, varoituspaneelin valot luokkaa L8H.
Varoituspaneeli (suuri 105 cm x 105 cm)	L8H/L9H, P1, C keltainen 1, Ro, Ao, Io, F2, O1, M4, T2, S3	Laitteen yläreunassa olevien parivilkkujen tulee olla luokkaa L9H, varoituspaneelin valot luokkaa L8H.

#### Varoituspaneelit

Varoituspaneeleja käytetään ajoneuvoissa kahta eri kokoa. Käytettävän varoituspaneelin koko on vähintään 750 mm x 750 mm (normaali) kun ajoneuvon paino on 3500 kg tai vähemmän ja vähintään 1050 mm x 1050 mm (suuri) kun ajoneuvon paino on yli 3500 kg. Varoituspaneeli saa olla enintään 20 % annettuja vähimmäisarvoja isompi.

Suoja-ajoneuvossa tai ajoneuvossa, johon on asennettu törmäysvaimennin, tulee varoituspaneelin olla aina suurikokoinen. Toimintaympäristöluokassa S3 tulee aina käyttää suuri kokoista varoituspaneelia.

Varoituspaneelin alareunan korkeuden tulee olla vähintään 1,5 m tienpinnasta. Varoituspaneelin yläpuolella tulee olla kaksi suunnattua valoa, joiden halkaisija on 30 cm. Suunnatut valot on tarkoitettu näkymään kauempaa ja varoittamaan lähestyvää liikennettä. Varoituspaneelin valot antavat toimintaohjeita lähempänä kohdetta. Suunnatut valot ja varoituspaneelin valot tulee asettaa vilkkumaan vuorotellen.

Varoituspaneelissa voidaan näyttää joko nuolta, joka kertoo kummalta puolelta ajoneuvo tulee ohittaa, tai rastia, joka kertoo että kyseinen kaista on suljettu. Nuoli ja rasti kuviot muodostetaan pyöreillä valoaukoilla, joiden halkaisija on vähintään 18 cm. Normaalikokoisessa varoituspaneelissa nuoli muodostetaan vähintään 8 ja rasti vähintään 9 valoaukolla. Suurikokoisessa varoituspaneelissa nuoli muodostetaan vähintään 11 valoaukolla ja rasti vähintään 9 valoaukolla. Varoituspaneelissa voidaan antaa myös sanallisia toimintaohjeita liikenteelle.

## 6.2 Varoitusvilkku ja sulkuvalo

Tässä ohjeessa varoitusvilkulla tarkoitetaan vilkkuvaa keltaista valoa lähettävää varoitusvaloa. Sulkuvalolla tarkoitetaan kiinteää punaista valoa lähettävää varoitusvaloa. Samassa poikkileikkauksessa sijaitsevien varoitusvalojen tulee vilkkua samaan tahtiin.

Varoitusvilkut ja sulkuvalot voivat toimia kaasupurkaus-, halogeeni- tai led-valoperiaatteella kunhan ne täyttävät standardissa annetut valoa lähettävän pinnan pinta-alan, kulman ja luminanssin intensiteetin laatuvaatimukset.

### Käyttötilanteet

Aina pimeän ja hämärän aikana sekä mahdollisuuksien mukaan muulloinkin, kun näkyvyys on rajoitettu, sulkuaita ja -puomi on varustettava vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa käytetään, jos tie on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännätyvä takaisin.

Sulkuaidassa, hinattavassa varoituslaitteessa, ajoneuvoon kiinnitettävässä varoituslaitteessa, törmäysvaimentimella varustetussa ajoneuvossa sekä varoitus- ja suojaajoneuvossa tulee olla kaksi suunnattua varoitusvilkkua. Jos sulkuaidalta vaaditaan suuntaa antavia varoitusvaloja, tulee valoja olla aidassa viisi tai kolme kappaletta riippuen toimintaympäristöluokasta.

Varoitusvilkkua voidaan käyttää myös tehostamassa varoitusmerkkien ja merkin 511 (suojatie) näkyvyyttä työmaa-alueella.



Kuva 16. Varoitusvilkuilla voidaan herättää huomaamaan tärkeät liikennemerkkit.

### Varoitusvalojen tehovaatimukset

Varoitusvalaisimien tehovaatimukset ovat riippuvaisia niiden käyttökohteesta ja ympäristön valaistuksesta. Eri varoitusvalojen täytyy täyttää alla olevan taulukon mukaiset arvot vuoden 2016 alusta lähtien.

*Taulukko 8. Suomessa käytettävien varoitusvalojen kirkkausvaatimukset vuonna 2016. Taulukon arvoissa on jo huomiotu valotehon vähennys (50 %) 0,2 s vilkkuvien varoitusvalojen osalta.*

	Valon voimakkuus riippuu ympäristön valaistuksesta <sup>1</sup>				
Käyttökohde	Kirkas päivänvalo (40 000 lux)	Heikko päivänvalo (4 000 lux)	Hämärä (400 lux)	Katuvalot (40 lux)	Pimeä (0,4–4 lux)
Keltaiset varoitusvilkut <sup>2</sup>	1280 ± 30 %	640 ± 30 %	320 ± 30 %	160 ± 30 %	80 ± 30 %
Sarjaviilkut <sup>3</sup>	640 ± 30 %	320 ± 30 %	160 ± 30 %	80 ± 30 %	40 ± 30 %
Sulkuaidat <sup>4</sup>	640 ± 30 %	320 ± 30 %	160 ± 30 %	80 ± 30 %	40 ± 30 %
Varoituspaneelit <sup>5</sup>	1280 ± 30 %	640 ± 30 %	320 ± 30 %	160 ± 30 %	80 ± 30 %
<sup>1</sup> Ympäristön valaistus mitataan vaakatason valonvoimakkuudesta. Valon voimakkuus tulee säätää automaattisesti vähintään viiteen määrättyyn tasoon jatkuvana prosessina.					
<sup>2</sup> Keltaisilla varoitusvilkuilla tarkoitetaan tässä yksittäisiä tai pareittain käytettäviä varoitusvaloja, joita voidaan käyttää liikennemerkkien yhteydessä tai tielle asetettavassa varoituslaitteessa. Pareittain käytettävät varoitusvalot tulee kytkeä vilkkumaan samanaikaisesti samassa poikkileikkauksessa. Vilkkumistiheys on yksi sekunti ja välähdyksen kesto 0,2 s.					
<sup>3</sup> Sarjaviilkuilla tarkoitetaan tässä sarjaan kytkettyjä varoitusvaloja sulkuaidassa tai sulkupylväissä. Valot asetetaan vilkkumaan siten, että valot antavat liikenteelle tiedon mihin suuntaan ajorata kääntyy kyseisessä kohdassa tai selkeyttävät ajoradan reunan sijaintia. Vilkkuvien valojen määrä on normaalisti 5 kappaletta aitaa kohden. Uusi vilkkumisprosessi alkaa 1,5 s välein ja kunkin valon vilkkuminen alkaa 0,15 sekuntia edellisen välähdyksen alusta. Välähdyksen kesto on 0,2 sekuntia.					
<sup>4</sup> Sulkuaidan valojen tulee vilkkua samanaikaisesti. Vilkkumistiheys on yksi sekunti ja välähdyksen kesto 0,2 sekuntia.					
<sup>5</sup> Varoituspaneelien vilkkumistiheys on 1,5 sekuntia ja välähdyksen kesto 0,6 sekuntia.					

Paristolla toimiviin varoitusvaloihin on toimittajilta saatavilla eri tehoisia paristoja, joille on mitattu suuntaan antavat paloajat. Paloaikoihin vaikuttaa suuresti mm. ilman lämpötila. Paristolla toimivien varoitusvalojen toiminta tulee varmistaa työmaalla säännöllisesti. Valojen toiminnasta vastaa työmaan vastaava mestari ja liikennejärjestelystä vastaava henkilö.

## 6.3 Ajoneuvon vilkkuva varoitusvalaisin

Tienpitoon käytettävässä autossa sekä tiellä tai sen vieressä tehtävään työhön käytettävässä traktorissa tai moottorityökoneessa tulee olla vilkkuvaa ruskeankeltaista valoa näyttävä varoitusvalaisin.

Vilkkuvan varoitusvalaisimen tulee olla tyyppihyväksytty E-säännön n:o 65 mukaisesti tai Trafin hyväksymä.

Varoitusvalaisimia saa olla useita, jos varoitusvalon eri suunnista havaituksi tuleminen sitä edellyttää. Kuljettajaa varten tulee olla varoitusvalaisimen toimintaa osoittava merkkivalo.

Kuorma-autoissa tulee 1.6.2015 lähtien olla myös lavan alla led-varoitusvalaisimet, jotka näkyvät takana ajavalle autoilijalle tilanteissa, joissa ajoneuvon katolla olevat varoitusvalaisimet eivät enää näy.

### Varoitusvalaisimen käyttö

Varoitusvalaisimia käytetään vain silloin, kun ajoneuvo työskentelee työmaalla tai tienpäällä niin, että siitä voi olla vaaraa tai haittaa muulle liikenteelle. Varoitusvalaisin on pidettävä toiminnassa myös valoisaan aikaan. Varoitusvalaisinta ei saa käyttää silloin, kun työtä tehdään tiealueen ulkopuolella vaarantamatta tai haittaamatta muuta liikennettä.

Hätävilkkuja ei saa koskaan käyttää varoitusvalaisimina työmaalla.



Kuva 17. Myös henkilöautoissa tulee käyttää varoitusvalaisinta kun niillä liikutaan työmaalla muusta liikenteestä poikkeavasti.

## 7 Kaiteet ja muut suojarakenteet

### 7.1 Työnaikaisten kaiteiden tarve

Suojausluokka kuvaa sitä, millä tavalla rajoitetaan suistuvan auton joutumista vaaralliseen paikkaan tai tiellä työskentelevien päälle.

**Suojausluokat ovat:**

- K0** Suistumista ei estetä, mutta sulkupylväillä tien reunan näkyvyyttä parannetaan työkohteessa.
- K1** Alhaisella ajonopeudella tapahtuneet suistumiset estetään aukottomalla betonielementtikonolla, jota ei ole testattu SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Kapean tien suoralla osuudella tulee kysymykseen myös korkea reunatuki (ankkuroitu betonipaalu).
- K2** Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu henkilöautolle ja liikkuu kuorma-auton törmäyksessä. Lisäksi Liikennevirasto voi hyväksyä muunkin ratkaisun.
- K3** Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu myös loiville kuorma-autotörmäyksille

Suojausluokan valinta riippuu tien liikennemäärästä, nopeusrajoituksesta, vaaran laadusta ja kestosta.

**Vaaraa lisääviä tekijöitä ovat muun muassa:**

- pitkän ajomatkan turruttama osin vauhtisokea liikenne saapuu työmaalle
- liikenteen on käännäyttävä tai hidastettava
- työmaan alussa on vaikea hahmottaa järjestelyjä
- suistuminen aiheuttaisi tavallista laajemmat (muitakin kuin autossa olijoita koskevia) tai vakavammat (korkea jyrkänne) seuraukset.

**Tarkemmin vaara luokitellaan seuraavasti:**

**Vakava vaara:**

- P1** Liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta. Vaara alkaa 20 m ennen siltaa ja lievenee, kun ajolinjat ovat vakiintuneet.
- P2** Sillan alla on vilkasliikenteinen rautatie, vilkas päätie tai pääkatu (KVL > 6000 ajon/d) ja liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta
- P3** Liikenne johdetaan alle 2 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta tai muusta yli 2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- P4** Ajokaista katkaistaan, siihen tehdään kaivanto, suuri sortumaherkkä rakennelma tai kaistalla työskentelee tai oleskelee lähes jatkuvasti työaikana ihmisiä, ja ajokaistaa käyttävän liikenteen näkökulmasta kysymyksessä on työmaan alku, jossa liikenne ohjataan viereiselle ajokaistalle tai kiertotielle.
- P5** Kaksiajorataisella tiellä työmaan alussa liikenne ohjataan vastaantulevan liikenteen kanssa samalle ajoradalle. Vaara lievenee, kun ajolinjat vakiintuvat.
- P6** Ajokaistan vieressä alle 4 m etäisyydellä on sillan tms. rakenteen tilapäisiä tukia, joihin törmäminen aiheuttaisi sortumavaaran.

- P7** Kiertotien jyrkän ulkokaarten (talvella hiukan loivemmankin) takana on yli 2,5 m jyrkänne, linja-autopysäkin odotustila, kevyen liikenteen väylä tai työkohte, jossa on lähes jatkuvasti ihmisiä alle 4 m etäisyydellä ajokaistasta.
- P8** Lievän vaaran tapaukset L3, L4, L5 ja L6, kun olosuhteet ovat hankalat: alamäen jälkeen talvella, kaarre talvella, hankalasti hahmotettava ajoreitti, kohdassa on jo ehtinyt ilmetä ongelmia
- P9** Muut vastaavat

**Lievä vaara** (kun vakavan vaaran kriteerit eivät täyty):

- L1** Vakavan vaaran tapaukset P1, P4 ja P5 työmaan alkukohdan jälkeen, kun liikenne on jo tottunut työmaanopeuksiin ja ajolinjojen muutokseen tai kun ajolinjat ovat jo vakiintuneet.
- L2** Liikenne on sillalla vähintään 4 m päässä sillan kaiteettomasta reunasta ja ajolinjat ovat suorat ja vakiintuneet.
- L3** Liikenne on alle 4 m etäisyydellä työmaa-alueesta, jolla on usein ihmisiä
- L4** Alle 4 m etäisyydellä liikenteestä on törmäyksessä vaarallinen pylväk tai muu rakenne.
- L5** Liikenne on alle 2 m etäisyydellä 1–2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- L6** Liikenne on kaarteisella kiertotiellä vilkkaan kevyen liikenteen tien vieressä.
- L7** Muut vastaavat

Kun nopeudet on alennettu enintään 50:een km/h, voidaan edellä annetut etäisyydet (2 m ja 4 m) puolittaa, kun kysymyksessä ei ole ulkokaarre. Muutenkin työnaikaiset ajolinjat on otettava huomioon vaaran suuruutta arvioitaessa.

Vilkasliikenteisellä tiellä vakavan vaaran kohdalla kaiteessa otetaan huomioon normaalia jyrkemmät törmäykset ja raskaammat ajoneuvot. Tiellä käytettävien nopeuksien aletessa voidaan kaiteen luokkaa alentaa. Myös alhainen liikennemäärä tai lyhyt työn kesto pienentää vakavien seurausten todennäköisyyttä, jolloin tyydytään alhaisempaan suojaustasoon. Tarkemmin kaiteen luokka valitaan taulukon 8 mukaan.

Kaide aloitetaan hyvissä ajoin ennen siltaa, suojattavaa kohdetta tai vaaranpaikkaa. Mahdollisuuksien mukaan noudatetaan ohjeessa "Tiekaiteiden suunnittelu" esitettyjä kaiteen pituuksia. Lisäksi otetaan huomioon valmistajan asennusohjeessa määritelty kaiteen vähimmäispituus.

Kun liikennemäärä tai vaaran kesto on taulukossa 9 esitettyjä arvoja pienempi, arvioidaan suojaustarve tapauskohtaisesti.

*Taulukko 9. Kaideluokan valinta maanteillä.*

Vaaran kesto	Liikennemäärä eri nopeusrajoituksilla									
	> 12 000 ajon/vrk				3000–12 000			1500–3000		
	100	80	60	50	80	60	50	80	60	50
Lievä vaara $\geq 7$ pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K0	K1	K0	K0
Lievä vaara $\geq 30$ pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K0
Vakava vaara $\geq 3$ pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara $\geq 7$ pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara $\geq 30$ pv	K3	K3	K2	K2	K3	K2	K2	K2	K2	K2



## 7.2 Tilapäinen korkea reunatuki

Tilapäisenä korkeana reunatukena käytetään poikkileikkaukseltaan 300 x 300 mm betonipaalua, joka ankkuroidaan tienpintaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 250 x 250 mm betonipaaluja, jotka kohotetaan 50 mm korkuisilla puupaloilla maasta irti. Ankkurointina on maahan porattu 0,8 m pituinen 32 mm harjateräs tai vastaava, joka upotetaan 0,6 m syvyyteen lähellä paalun päätä. Betonipaalujen pituus on 3–12 m. Paalujen jatkoksina käytetään 1 m pituista palaa teräksistä neliön muotoista putkea tai U-kourua tai vastaavaa, johon paalujen päät sopivat. Ankkuroinnin ja jatkoksen tehtävänä on estää paalujen pyörähtäminen ja siirtyminen törmäyksessä. Sulkupylväät voidaan kiinnittää jatkoskappaleeseen tai paalun päälle. Sulkupylväitä tulee asentaa normaalisti 8 m välein. Kaarteissa, kaiteen päissä 20 m matkalla sekä koh-teissa, joissa ajorata kapenee on asennustiheys 4 m. Kun nopeusrajoitus on 50 km/h, voidaan käyttää 250 x 250 mm paaluja ilman korotuspalojakin.

Korkea reunatuki ei riitä suojaksi silloilla, jyrkissä kaarteissa eikä sellaisissa paikois-sa, joissa jyrkähkö törmäys on mahdollinen. Näissä kohdissa tulee aina käyttää kai-detta.

## 7.3 Betonielementtijono

Betonielementin pohjan leveyden tulee olla 0,4–0,7 m ja korkeuden 0,0–0,2 m suu-rempi kuin pohjan leveyden. Betonielementit kytketään toisiinsa elementin päässä olevilla kiinnikkeillä. Kiinnikkeiden ei tarvitse olla kytkettynä usein avattavissa kulku-aukoissa. Vaihtoehtoisesti voidaan hyväksyä ponttiliitos, kun betonielementit ovat tiiviissä jonossa. Jatkoksista enintään 10 % saa olla avonaisia kiinnikkeiden vialli-suuden tai ponttiliitoksen raon vuoksi. Betonielementtijonoa ei sanota kaiteeksi, kos-ka sitä ei ole testattu kaiteita koskevan standardin SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Beto-nielementtijonon etupinnan on oltava sileä jonon pituussuunnassa eikä jatkoksissa-kaan sallita yli 40 mm porrastumia. Etupinta voi olla pystysuora tai kalteva tai näiden yhdistelmä.

Betonielementtijono aloitetaan kuten kaide hyvissä ajoin ennen vaaran paikkaa. Betonielementtijonon eteen sijoitetaan alkuviiste tai vaihtoehtoisesti törmäys-vaimennin.

Betonielementtijono täyttää suojausluokan K1 vaatimukset. 31.5.2015 asti voidaan K2-luokkaa vastaavaksi tuotteeksi hyväksyä betonielementtijono, kun elementit sido-taan niin, että elementtien väliset ponttijatkokset eivät aukea.

Betonielementtien päälle asennetaan keltainen 50 x 150 mm heijastin 8 m välein, päissä 20 m matkalla sekä kaarteissa ja kapenemakohdissa 4 m välein. Heijastimien heijastavuusluokan tulee olla vähintään R2.

## 7.4 Työnaikainen kaide

Kaiteet testataan standardin SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Jonkun EU- tai ETA-maan tai Turkin viranomaisen on vahvistettava hyväksymiskirjeellä, että kaide täyttää edellä vaaditun luokan vaatimukset EN 1317-2 mukaisesti. Työmaakaiteen voi CE-merkitä vain siinä tapauksessa, että se on tarkoitettu myös pysyväksi kaiteeksi. Työmaakaiteelta ei vaadita CE-merkintää.

SFS-EN 1317-2 luokan T1 kaiteet rinnastetaan luokan K1 betonielementtijonoon. Luokkaan K2 kelpaavat standardin luokan T2, N1 ja N2 kaiteet sekä suojausluokan K3 kaiteet. Vuoden 2014 loppuun asti voidaan hyväksyä K2-luokkaa vastaavaksi tuotteeksi betonielementtijono kun elementit sidotaan niin, että elementtien väliset ponttijatkokset eivät aukea.

Luokkaan K3 kelpaavat standardin luokkien T3, H1 ja H2 kaiteet. Myös pystysuora siileä tukimuuri tai vastaava muu liikkumaton betoniseinä rinnastetaan luokan K3 kaiteeseen.

Kaiteisiin sovellettavat standardin SFS-EN 1317-2 hyväksymiskriteerit ovat:

- auto ei saa kaatua, mennä läpi eikä yli.
- auto ei saa ponnahtaa kaiteesta liian jyrkästi eikä
- henkilöautossa olijoihin saa kohdistua ylisuuria hidastuvuuksia (riskitaso A on paras)
- eivätkä suuret kaiteen osat saa tunkeutua autoon tai irrota ympäristöön.

Suuremmassa törmäyskoeluokassa hyväksytty täyttää automaattisesti alemman vaatimukset. Törmäyskokeitä tarvitaan yleensä kaksi.

Esimerkkejä markkinoilla olevista työmaakaiteista, niiden ominaisuuksista ja niiden myyjistä on Liikenneviraston oppaassa ”Markkinoilla olevia työmaakaiteita”. Kuulumista oppaaseen ei saa käyttää laatuvaatimuksena.

Taulukko 10. Kaiteiden törmäyskestävyysluokat.

Luokka	Törmäyskoe				Törmäyskoe (pieni auto)			
	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)
T1	ha	1,3	80	8	ei vaadita			
T2	ha	1,3	80	15	ei vaadita			
T3	ka	10	70	8	ha	0,9	100	20
N1	ha	1,5	80	20	ei vaadita			
N2	ha	1,5	110	20	ha	0,9	100	20
H1	ka	10	70	15	ha	0,9	100	20
H2	la	13	70	20	ha	0,9	100	20
H3	ka	16	80	20	ha	0,9	100	20
H4	ka	30	65	20	ha	0,9	100	20
H4b	ka	38	65	20	ha	0,9	100	20



Kaiteen soveltuvuus työmaalle riippuu kaiteen rakenteesta. Esimerkiksi sillalle ei hyväksytä kaiteita, joiden pystyttäminen edellyttää pylväiden maahanlyöntiä, sillan kantavuuden kannalta liian raskaita betonikaiteita eikä kaiteita, jotka liukuisivat törmäyksessä työntekijöiden päälle tai sillan reunan yli. Lisäksi lähellä sillan reunaa kaiteeseen tehdään tarvittaessa korotusosa, jolla korkeudeksi saadaan vähintään 1,1 metriä.

Kun sillalle tarvitaan mahdollisimman kapea kaide, voidaan käyttää sillan reunasta purettua kaidetta, jossa on jäykkyydeltään nykyisiä vaatimuksia vastaavat pylväät (100x80x5 putki tai 50x60 tanko) sekä jatkuvaksi jatkettut ajojohde (230/4 tai 5) ja yläjohde. Kaide kiinnitetään ruuvein sillan kanteen tai 100–200 mm korkuisen ja vähintään 600 mm levyisen betonilaatan liikenteen puoleiseen reunaan. Suoralla kapealla ajoväylällä, jonka nopeusrajoitus on 50 km/h, pylvään kiinnityksen momenttikapasiteetiksi riittää puolet normaalissa reunakiinnityksessä käytetystä, kun kaiteen etäisyys sillan reunasta on yli 1,5 metriä.



Kuva 18. Työnaikainen betonielementtikaide valtatiellä vastakkaisten ajosuuntien välissä.

Työnaikainen kaide aloitetaan tien luiskasta tai pysyvän kaiteen jatkeena, mikäli mahdollista. Jos tämä ei onnistu, tulosuunnan ajolinjoja ohjataan sulkupylväillä tai aidalla niin, että kaiteen alku ei jää ajolinjan jatkeelle tai kiertotien ulkokaarteeseen. Kaiteen alkuun tulee viiste. Viistettä ei tarvita välttämättä, kun nopeusrajoitus on 50 km/h, ja kysymyksessä on lyhytaikainen järjestely. Jos kaide joudutaan aloittamaan ajoradalta, esimerkiksi ajokaistojen välissä, tai ulkokaarteessa suistumisalttiissa kohdassa, ja nopeusrajoitus on 80 km/h ja liikennemäärä vähintään 12 000 ajon/d, käytetään kaiteen alussa törmäysvaimenninta, joka on mitoitettu vähintään 80 km/h nopeudelle.



Kuva 19. Kun työmaakaide liitetään pysyvään tai tilapäiseen kaiteeseen, tulee jatkoksesta tehdä vetoa kestävä. Mitoitusohje tähän löytyy Liikenneviraston ohjeesta "Tiekaiteiden suunnittelu".

Kaiteen aukoissa käytetään kokoon painuvaa kaiteen päätä tai limitystä, jossa aukkoa edeltävä kaide estää osumisen aukon jatkeena olevan kaiteen sivuun käännettyyn päähän.

Kaiteen sivuun vienneissä viistous on enintään 1:7. Kun todelliset ajonopeudet ovat enintään 50 km/h, voidaan ahtaissa paikoissa hyväksyä viistoudeksi 1:4.

Kaiteiden tilatarvetta mietittäessä tulee huomioida että kaiteen taakse tulee varata joustotilaa. Tilapäisen luokan K1 tai K2 kaiteen tai betonielementtijonon taakse varataan joustotilaa 1,5 m, suoralla kapeahkolla tiellä 1 m, kun nopeusrajoitus on 60 tai 80 km/h. Vaihtoehtoisesti käytetään kaidetyyppikohtaisesti määritettyä joustovaraa. Luokan K2 kaiteella kaiteen etupinnan ja takana olevan suojattavan kohteen väliin tarvitaan tilaa kaiteen valmistajan ilmoittaman toimintaleveyden verran, joka on mitattu 0,9 tai 1,3 t henkilöauton törmäyksessä. Kun vaatimuksena on luokan K3 kaide, käytetään raskaan auton määrittämää toimintaleveyttä. Jos valmistaja ilmoittaa vain toimintaleveysluokan, luokka  $W3 \leq 1,0$  m,  $W4 \leq 1,3$  m,  $W5 \leq 1,7$  m ja  $W6 \leq 2,1$  m. Suoralla kapealla tiellä ja nopeuden 50 km/h alueella joustotilaksi riittää 33 % vähemmän. Sillalla betoni- tms. kaiteen liikkuminen estetään tarvittaessa ankkuroinnilla.

Kaiteen kestävyysluokkaa, toimintalevyttä ja näkyvöittämistä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota ajoradan kapenemiskohtiin ja sivusuuntaisiin ajolinjojen siirtoihin. Näillä kohdilla kaiteeseen ei tehdä aukkoja. Kun todennäköisyys törmäämiseen on normaalia suurempi ja suistumiskulma jyrkempi K1 luokan kaide ei riitä, kun kohdassa käytetään yli 50 km/h nopeuksia.

Näkyvälle paikalle kaiteeseen asennetaan suoralla osuudella keltainen vähintään kokoa 50 x 150 mm oleva heijastin vähintään 8 m välein. Kaiteen päissä 20 m matkalla sekä kaarteissa ja kapenemakohdissa heijastimet tulee asentaa vähintään 4 m välein. Heijastimien heijastavuusluokan tulee olla vähintään R2.

Julkaisussa "Markkinoilla olevia kaidetuotteita 12.6.2013" on esitetty joitakin käyttöön hyväksyttyjä kaidetyyppejä. Kaidetyyppinä voidaan kuitenkin käyttää myös muuta kaidetta, jonka jonkin Euroopan maan tieviranomaisen on hyväksynyt käyttöön.

## 7.5 Törmäysvaimennin

Törmäysvaimennin on yleensä teräksestä tai muovista valmistettu laite, joka painuu kokoon auton törmäyksessä tai toimii jarrulaitteen avulla. Vaimennin pysäyttää suoraan törmänneen auton nopeudesta riippuen 6...12 m matkalla. Törmäysvaimennin voi koostua myös muovisäiliöstä, joiden toiminta on testattu törmäyskokeilla.

Törmäminen siltapilariin tai betonikaiteen päähän kohdassa 6.4 mainituissa tai muissa sarjan Liikenne tietyömailla ohjeen edellyttämässä tapauksissa estetään törmäysvaimentimella, joka on testattu ja hyväksytty SFS-EN luokassa 100, 80 tai 80/1. Vähemmällä törmäyskokeilla testattua luokan 80/1 vaimenninta tulisi välttää paikoissa, joissa törmäyskulma on suuri, (kaide on yli 20 asteen kulmassa saapuvaan liikenteeseen nähden päättyvän ajokaistan jatkeella).

Työmaiden törmäysvaimentimet testataan standardin SFS-EN 1317-3 mukaisesti. Jonkun EU- tai ETA-maan tain Turkin viranomaisen on vahvistettava hyväksymiskirjeellä, että tuote täyttää edellä vaaditun luokan vaatimukset EN- 1317-3 mukaisesti.

Työmaalle tarkoitetun törmäysvaimentimen voi CE-merkitä vain siinä tapauksessa, että se on tarkoitettu myös pysyväksi törmäysvaimentimeksi. Työmaalla käytettäviltä törmäysvaimentimilta ei vaadita CE-merkintää.

Esimerkkejä markkinoilla olevista työmaille tarkoitetuista törmäysvaimentimista, niiden ominaisuuksista ja niiden myyjistä on Liikenneviraston oppaassa ”Markkinoilla olevia työmaakaiteita”. Kuulumista oppaaseen ei saa käyttää laatuvaatimuksena.



Kuva 20. Törmäysvaimennin rampin kaiteen päässä.

## 7.6 Törmäyshidaste

Törmäyshidasteella voidaan hidastaa suistuneen auton nopeutta niin, että auto ei aiheuta suurta vaaraa suojattavassa kohteessa oleville henkilöille. Törmäyksessä törmäyshidaste liikkuu auton edellä, törmäysnopeudella 70 km/h noin 35 m ja nopeudella 50 km/h noin 25 m. Vastaava tila on jätettävä törmäyshidasteen ja suojattavan kohteen väliin. Törmäyshidasteena käytetään vain testattuja autonrenkaista koottuja nippuja, joiden toiminta on varmistettu törmäyskokeella (Trafikbuffert vid väg-arbeten, införande krav enligt Vägverkets metodbeskrivning 351).





Kuva 21. Betonikaiteen viistetyn pään edessä autonrengasnippu törmäys-hidasteena.

## 7.7 Törmäyseste

Törmäysesteellä estetään kuorma-auton pääsy esimerkiksi sillan tukea päin tai kaitvontoon. Törmäysesteenä käytetään tavallisesti 2 metrin sora- tai murskekasaa. Tulosuunnassa sorakasan luiskan alaosan kaltevuus on 1 metrin korkeuteen asti 1:2 ja siitä ylöspäin 1:1,5. Takaosasta ja osin sivuilta kasaa voidaan kaventaa esimerkiksi betonielementein. Tällaisen sorakasan eteen tehdään riittävän kauas rivi törmäyshidasteita, jolla hidastetaan sorakasaan törmäävien henkilöautojen nopeutta.

Ahtaissa paikoissa törmäysesteenä käytetään maahan ankkuroituja betonikaideelementtejä. Tien reunassa suojaaminen voidaan tehdä tyyppi- ja -koru-tyyppien Ty 3/84 mukaisesti betonikaiteella. Tien keskellä vastaavat ankkuroidut elementit asetetaan yhteen tai kahteen jonoon tuen eteen, ja henkilöautojen suojaksi asetetaan törmäysvaimennin. Kun nopeusrajoitus on 70 km/h tai korkeampi, tarvitaan vähintään 4 kappaletta 4 metrin (4 tonnin) elementtejä ja törmäysvaimentimen on oltava SFS EN 1317-3:n mukainen.

## 7.8 Sillan kaiteen tilapäinen korjaaminen

Raskaan ajoneuvon törmäyksessä sillan kaiteeseen, kaide voi vaurioitua niin, että myös reunapalkki on korjattava. Tämä voi lykätä korjaamisen seuraavaan kesäkauteen. Jos sillankaiteen aukko peitetään luokan K2 kaiteella, edellyttää taulukko 9 vilkasliikenteisillä teillä nopeusrajoitusta 60 km/h. Kokemusten mukaan liikennettä ei kuitenkaan saada noudattamaan näin alhaista nopeusrajoitusta, vaan nopeuksien hajoja kasvaa. Se lisää onnettomuusriskiä.

Tästä syystä sillankaiteen aukko tulisi peittää luokan K3 kaiteella, jonka päät liitetään sillankaiteen vetoa kestäviin osiin. Lisäksi törmäminen työmaakaiteen päähän estetään.

Luokan K3 kaiteeseen rinnastetaan myös seuraava ratkaisu:

- Sillankaiteen yläjohteen vetoa kestävät päät yhdistetään vaijerilla, jonka murtokuorma on vähintään 120 kN. Kiinnityksen yläjohteeseen tulee kestää sama kuorma. Vaijeri kiinnitetään lisäksi sillankaiteen pylvääseen niin, että vaijeri jää työmaakaiteen laen alapuolelle. Vaijerin tarkoitus on estää työmaakaiteen kaatuminen linja-auton törmäyksessä.
- Reunapalkin etupuolelle asennetaan luokan K2 työmaakaide. Korkea reunapalkki estää kaiteen alareunan siirtymisen sivusuunnassa. Kaiteen päät ankuroidaan vaijerilla kaiteen jatkoslenkistä sillankaiteen pylvään tyveen tai maahan upotettuun ankkuriin. Vaijerin pituus on 10 kertaa jatkoslenkin ja pylvään tyven korkeusero. Vaijerin tulee kestää sama veto kuin, minkä jatkoslenkki kestä. Kaiteen takapinnassa tulee olla ura tai haka, johon sillankaiteen yläjohteet yhdistävä vaijeri voidaan asettaa.
- Törmäminen työmaakaiteen päähän estetään tulosuunnassa kiinnittämällä sillankaiteen alemmat johteet työmaakaiteen etupintaan. Maan pinnan tasossa kaiteen jatkoksi asetetaan 160x80x6 teräsputki, jonka toinen pää kiinnitetään korkean reunapalkin etupintaan ja toinen kaiteen etupintaan.



## Säädökset

--- Liikennevirasto antaa tarkempia määräyksiä liikenteenohjauslaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksista ja se voi myöntää poikkeuksia näistä määräyksistä. **(TLL 50 § 3. mom.)**

Merkit 311, 312 ja 331 voidaan sijoittaa myös yksinomaan tien tai sen osan sulkevaan laitteeseen. --- **(TLA 16 § 1 mom.)**

--- Merkit 417 ja 418 sijoitetaan liikennekorokkeelle tai muuhun esteeseen.. --- **(TLA 18 § 1 mom.)**

Vilkkuva keltainen valo varoitusmerkin tai merkin 511 (suojatie) yhteydessä osoittaa, että kuljettajan on noudatettava erityistä varovaisuutta **(TLA 20 §, 1 mon)**

Liikennemerkkien, liikennevalojen ja tiemerkintöjen lisäksi voidaan liikenteen ohjaukseen käyttää sulku- ja varoituslaitteita sekä muita liikenteen ohjauslaitteita sen mukaan kuin niistä erikseen määrätään.

Tielle asetettavien sulkulaitteiden värit ovat punainen ja keltainen. Tienkäyttäjien varoittamiseksi voidaan sulkulaitteissa käyttää vilkkuvaa keltaista valoa tai, jos tie on kokonaan suljettu, kiinteää punaista valoa. **(TLA 46 §)**

Tien tilapäisestä sulkemisesta ja liikenteen ohjauksesta tien kunnon vuoksi taikka tiellä tai sen läheisyydessä tehtävän työn vuoksi päättää se, jolla on oikeus asettaa tielle liikennemerkki.

Paloviranomaisen oikeudesta tien tilapäiseen sulkemiseen ja liikenteen ohjaukseen säädetään [palo- ja pelastustoimesta annetussa laissa (559/75)]. **(TLA 49 §)**

Kun tiellä tai tienosalla tehdään työtä, joka saattaa vaarantaa liikennettä, on tällainen tie tai tienosa varustettava asianmukaisin liikennemerkkein. Työntekijän on tällöin käytettävä varusteita, jossa on selvästi erottuvia värejä, ja milloin työtä tehdään pimeässä tai hämärässä, heijastavaa materiaalia. Milloin olosuhteet sitä edellyttävät, on tällainen tie tai tienosa pidettävä kokonaan tai osittain suljettuna. Työn suorittajan on lisäksi varustettava tällainen tie tai tienosa säännösten ja määräysten mukaisin sulkulaittein ja merkkivälinein.

Kunnallislaissa (953/76) tarkoitetuilla järjestyssäännöillä voidaan antaa paikallisia määräyksiä toimenpiteistä, joihin on ryhdyttävä liikenteen turvaamiseksi tiellä, jos kiinteistöstä tai siinä suoritettavasta työstä voi aiheutua haittaa tai vaaraa liikenteelle. **(TLA 50 §)**

Ajoradan ulko- tai yläpuolella olevissa kiinteissä esteissä ja varoituslaitteissa käytettävät värit ovat musta ja keltainen. Liikenneministeriö voi kokeilutarkoituksessa vahvistaa käytettäväksi muunkinlaisia liikenteen ohjauslaitteita ja antaa tämän asetuksen säännöksiä täydentäviä määräyksiä.

Tielaitoksen keskushallinto (Liikennevirasto) antaa tarkempia ohjeita liikennemerkkien, tiemerkintöjen ja sulkulaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksista sekä vahvistaa muut tarpeelliset liikenteen ohjauslaitteet. **(TLA 55 §)**

Erityisestä syystä voidaan varoitusmerkin tai suojatietä osoittavan liikennemerkkin yhteydessä merkin vaikutuksen tehostamiseksi käyttää opastimia, joissa on enintään kaksi pyöreätä valoaukkoa vilkkuvaa keltaista valoa varten. Opastimet sijoitetaan joko liikennemerkkin ylä- tai alapuolelle. Jos opastimessa on kaksi valoaukkoa, tulee niiden olla vierekkäin samalla korkeudella, ja valojen tulee vilkkua vuorotellen. **(LVMA tieliikenteen liikennevaloista 36 §, 1012/2001)**

Milloin muuhun ajoneuvoon kuin hinausautoon tai erikoiskuljetusautoon taikka sen varoitusautoon on asennettu kiertävää tai vilkkuvaa ruskeankeltaista valoa näyttävä varoitusvalaisin, sitä saa käyttää vain, milloin ajoneuvon yleisistä liikennesäännöistä poikkeava kulku tai pysäköinti taikka ajoneuvon leveys tai pituus voi aiheuttaa vaaraa muulle liikenteelle. **(Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 51 § 3 mom)**

--- <sup>1)</sup> Merkkiä voidaan käyttää 1800 mm:n läpimitaisena hinattavassa varoituslaitteessa. **(Lmp 20 §)**

Milloin sulkulaitetta käytetään pimeässä tai hämärässä, sen tulee olla varustettu joko heijastavin pinnoin tai vuorottaisin punaisin ja keltaisin heijastimin. Sulkupuomissa ja -aidassa tulee olla vuorottaiset punaiset ja keltaiset poikkijuovat. Pimeän tai hämärän aikana sekä mahdollisuuksien mukaan muulloinkin, milloin näkyvyys on rajoitettu, sulkupuomi ja -aita tulee varustaa vilkkuvala keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa käytetään, jos tie on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännettävä takaisin.

Kaivannot tulee suojata riittävän tehokkaasti, ettei esimerkiksi näkövammaisella jalankulkijalla ole mahdollisuutta tahattomasti pudota kaivantoon. (Lmp 40 §)

Kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän työn vuoksi, voidaan käyttää erityistä hinattavaa varoituslaitetta. Hinattavan varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 260 cm x 320 cm suuruinen sulkuaita, johon on kiinnitetty liikennemerkki 417 ja yleensä myös merkki 142. Varoituslaitteen yläosassa on keltaiset varoitusvilkut ja alaosassa punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat heijastimet. Hinattavan varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet. Hinattavaa varoituslaitetta pimeän aikana siirrettäessä on siinä oltava etukulmissa valkoiset ja takakulmissa punaiset äärivalot. Hinattavan varoituslaitteen voi korvata kuorma-auton perälautaan kiinnitettävällä vastaavalla sulkuaidalla.

Varoituslaitetta käytettäessä on vilkkuvat keltaiset valot pidettävä aina toiminnassa. Siirtokuljetuksen ajaksi on vilkkuvat keltaiset valot sammutettava ja sulkuaita käännettävä vaaka-asentoon.

Hinattavaa varoituslaitetta voidaan käyttää silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytkaista. (Lmp 41 §)

Eritystä tielle asetettavaa varoituslaitetta voidaan käyttää, kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän lyhytaikaisen työn vuoksi ja varoitusmerkin pystyttäminen veisi kohtuuttoman pitkän ajan itse työn tekemiseen nähden. Laite muodostuu jalustasta, siihen vähintään 30 cm:n korkeudelle kiinnitetystä liikennemerkistä 142 tai 189 ja tämän yläpuolelle asetetusta vilkkuvaa keltaista valoa antavasta varoitusvilkusta. Varoituslaite voidaan sijoittaa ajoradan oikeaan reunaan tai yksisuuntaisella ajoradalla sille puolelle, jolla työkohte sijaitsee.

Tielle asetettavan varoituslaitteen käyttö on suositeltavaa myös tapauksissa, jolloin työkohteesta varoitetaan ainoastaan kiertävää tai vilkkuvaa keltaista valoa antavalla valaisimella ja työkohte on paikassa, joka ei ole riittävän etäältä selvästi havaittavissa. (Lmp 42 §)

Tie- ja katualueilla sekä muilla liikenteeseen käytetyillä paikoilla koneiden on erotettava muusta liikenteestä. Työkoneiden ja liikenteen välissä on oltava riittävät suojavyöhykkeet.

Jos on erityistä syytä varoa rakennustyössä käytettävää konetta tai laitetta, on se vaara-alueineen erotettava sopivalla aitauksella tai muulla tavoin muusta ympäristöstä. Jos näin ei

voida tehdä, kone tai laite on varustettava sopivaan paikkaan asetetuilla näkyvillä, kestäville ja asianmukaisilla varoitusmerkinnoilla. (VNA 205/2009, 19 § 3. ja 4. mom.)

Putoamisen estämiseksi tehtävissä työtasojen ja kulkuteiden suojakaiteissa on oltava käsi- ja välilohde sekä jalkalista. Telineiden kaiteissa on oltava jalkalista. Kaiteen korkeuden on oltava vähintään 1 metri. Johteet on sijoitettava siten, ettei minkään johteen alapuolella pystysuora vapaa tila ole 0,5 metriä suurempi. Kaiteet saa korvata vastaavan turvallisuuden antavilla muilla suojarakenteilla, kuten tarkoituksenmukaisilla levyillä tai verkoilla..

(VNA 205/2009 28 § 2. mom.)

Suojakaiteen käsijohteen, kaidepylvään ja niitä vastaavien rakenteiden on ilman pysyviä muodonmuutoksia kestävä putoamista estävissä suunnissa epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n suuruinen pistekuorma. Välijohteen, jalkalistan tai ne korvaavan rakenteen on kestävä epäedullisimmin sijoitettu 0,5 kN:n suuruinen pistekuorma. (Sosiaali – ja terveysministeriön päätös työtelineiden ja putoamisen estävien suojarakenteiden käytöstä rakennustyössä 156/1998 20 § 2 mon.)

#### Vaaranmerkintärikkomus

Joka

- 1) suorittaessaan rakennustyötä, maansiirto-työtä tai vesirakentamista,
  - 2) rakentaessaan tie-, raide- tai vesiliikenneväylää taikka vastatessaan kadun tai muun liikenneväylän kunnosta taikka
  - 3) ollessaan vastuussa yleisesti liikkumiseen käytetyssä paikassa olevasta kaivosta, kuopasta tai avannosta
- tahallaan tai törkeästi huolimattomuudesta jättää asianmukaisesti merkitsemättä hengen tai terveyden vaaran tai muuten varoittamatta siitä, on tuomittava vaaranmerkintärikkomuksesta sakoon tai vankeuteen enintään kolmeksi kuukaudeksi.

Vaaranmerkintärikkomuksesta tuomitaan myös se, joka oikeudettomasti tahallaan tai törkeästi huolimattomuudesta poistaa 1 momentissa tarkoitetun, hengen tai terveyden vaarasta ilmoittavan merkin. (RL 44 luku 14 §)

#### Työturvallisuusrikos

Työnantaja tai tämän edustaja, joka tahallaan tai huolimattomuudesta

- 1) rikkoo työturvallisuusmääräyksiä tai
- 2) aiheuttaa työturvallisuusmääräysten vastaisen puutteellisuuden tai epäkohdan taikka mahdollistaa työturvallisuusmääräysten vastaisen tilan jatkumisen laiminlyömällä valvoo työturvallisuus-



määräysten noudattamista alaisessaan työssä tai jättämällä huolehtimatta taloudellisista, toiminnan järjestämisestä koskevista tai muista työsuojelun edellytyksistä, on tuomittava työturvallisuusrikoksesta sakkoon tai vankeuteen enintään yhdeksi vuodeksi.

Rangaistus kuolemantuottamuksesta, vammantuottamuksesta ja vaaran aiheuttamisesta säädetään rikoslain 21 luvun 8-11 ja 13 §:ssä.

Työturvallisuusrikoksena ei kuitenkaan pidetä yksittäistä työturvallisuusmääräysten rikkomista, joka on työturvallisuuden kannalta vähäinen ja josta säädetään rangaistus työturvallisuuslain 63 §:ssä, työterveyshuoltolain 23 §:ssä tai eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta annetun lain 13 §:ssä...

**(RL 47 luku 1 §)**

1. Moottorityökoneessa tulee olla seuraavat valaisimet ja heijastimet;

– f ) tiellä tai sen vierellä tehtävään työhön käytettävässä moottorityökoneessa vilkkuva ruskeanekeltainen varoitusvalaisin;

– 3. Moottorityökoneessa saa sen lisäksi, mitä edellä säädetään pakollisista valaisimista ja heijastimista, olla seuraavat valaisimet ja heijastimet: a) kaukovalaisimet; b) jarruvalaisimet; c) etusumuvalaisimet; d) takasumuvalaisimet; e) pysäköintivalaisimet; f) peruutusvalaisimet; g) sivuvalaisimet; h) etu- ja sivuheijastimet; i) ääri- valaisimet sellaisessa moottorityökoneessa, jonka leveys on suurempi kuin 2,10 metriä; j) kuormausta, purkausta tai muuta käyttöä varten välttämättömät työ- ja apuvalaisimet; k) erikoiskuljetukseen käytettävässä moottorityökoneessa erikseen määrätyt valaisimet ja heijastimet.

4. Moottorityökoneen valaisimien ja heijastimien tulee vastata liitteen 1 taulukon kohdassa 14 asetettuja vaatimuksia, jollei tässä asetuksessa jäljempänä toisin säädetä.

5. Valaisimet on asennettava symmetrisesti ajoneuvon pituussuuntaisen keskilinjan suhteen, jollei tässä asetuksessa jäljempänä toisin säädetä.

– **(LVMA traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista 274/2006, 29 §)**

**Vilkkuva varoitusvalaisin**

1. Vilkkuvan varoitusvalaisimen tulee olla tyyppihyväksytty E-säännön n:o 65 mukaisesti tai Ajoneuvohallintokeskuksen hyväksymä.

2. Milloin varoitusvalaisimen eri suunnista havaituksi tuleminen edellyttää, saa valaisimia olla useita. Kuljettajaa varten tulee olla varoitusvalaisimen toimintaa osoittava merkkivalaisin **(LVMA traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinat-**

**tavien laitteiden rakenteesta ja varusteista 274/2006, 31 §)**

**Pakolliset ja sallitut valaisimet ja heijastimet**

1. Hinattavassa laitteessa tulee olla seuraavat valaisimet ja heijastimet:

a) suuntavalaisimet, jos vetävän ajoneuvon suuntavalaisimet eivät ole selvästi näkyvissä;

b) takavalaisimet käytettäessä hinattavaa laitetta olosuhteissa, jotka liikennesääntöjen mukaan edellyttävät valojen käyttöä;

c) takana punaiset heijastimet;

d) etuheijastimet, jos hinattavan laitteen leveys yli 1,60 metriä;

e) traktoriin tai moottorityökoneeseen kytketyssä hinattavassa laitteessa hitaan ajoneuvon kilpi.

**(LVMA traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista, 86 §)**

Erityisestä syystä voidaan varoitusmerkin tai suojatietä osoittavan liikennemerkkin yhteydessä merkin vaikutuksen tehostamiseksi käyttää opastimia, joissa on enintään kaksi pyöreätä valoaukkoa vilkkuvaa keltaista valoa varten. Opastimet sijoitetaan joko liikennemerkkin ylä- tai alapuolelle. Jos opastimessa on kaksi valoaukkoa, tulee niiden olla vierekkäin samalla korkeudella, ja valojen tulee vilkkua vuorotellen.

**(LVMA tieliikenteen liikennevaloista 36 §, 1012/2001)**

Yhtenäinen ääriiviivamerkintä takana on pakollinen N<sub>2</sub>-, N<sub>3</sub>-, O<sub>3</sub>- ja O<sub>4</sub>-luokan ajoneuville, jonka leveys on yli 2 100 mm. Osittainen ääriiviivamerkintä sivuilla on pakollinen N<sub>2</sub>-, N<sub>3</sub>-, O<sub>3</sub>- ja O<sub>4</sub>-luokan ajoneuville, jonka pituus on yli 6 000 mm. Perävaunun osalta pituuteen luetetaan mukaan sen vetoaisa. Osittaisen ääriiviivamerkinnän tilalla saa olla yhtenäinen ääriiviivamerkintä. N<sub>2</sub>-luokan ajoneuvon osalta ääriiviivamerkinnän pakollisuus koskee vain ajoneuvoa, jonka kokonaismassa on vähintään 7,5 tonnia. Ääriiviivamerkinnän pakollisuus ei koske N<sub>2</sub>- ja N<sub>3</sub>-luokan ajoneuvoja, jotka ovat ilman kori- tai lavarakenteita tai keskeneräisiä eikä puoliperävaunun vetoautoa. Niissä N<sub>2</sub>-, N<sub>3</sub>-, O<sub>3</sub>- ja O<sub>4</sub>-luokan ajoneuvoissa, joissa ääriiviivamerkintä ei ole pakollinen, sallitaan nauhamaiset merkinnät tai ääriiviivamerkinnät. Jos puoliperävaunun vetoautoon asennetaan valinnaisena heijastavat merkinnät, ne tulee sijoittaa a nakin ajoneuvon ohjaamoon. Jos ajoneuvojen muoto, rakenne, muotoilu tai toiminnalliset vaatimukset kuitenkin estävät pakollisen ääriiviivamerkinnän, tulee ajoneuvoissa käyttää nauhamaista merkintää. Ajoneuvossa ei saa käyttää taaksepäin suunnattuja valkoisia heijastavia merkintöjä. **(LVMA autojen ja perävaunujen rakenteesta ja varusteista, Liite 1, I Osa, 48a)**

Edellä 8 §:ssä tarkoitettu rekisteröintivelvollisuus ja 64 §:ssä tarkoitettu ilmoitusvelvollisuus eivät koske:

--4) hinattavaa laitetta lukuun ottamatta autoon kytkettävää hinattavaa laitetta. **(Ajoneuvolaki 64 a§, 11.11.2002/1090)**



